

101
Zej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ECONOMÍA

**MANUAL PRÁCTICO PARA LA EVALUACIÓN
ECONÓMICO FINANCIERA DE PROYECTOS DE
INVERSIÓN**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN ECONOMÍA**

PRESENTA:

- ADRIANA VALENZUELA PATIÑO -



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN** MÉXICO, D.F.

26 A 451

1998



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO AL TEMA

Presidente	Dr. Jaime Zurita Campos
Vocal	Ing. Javier Ruiz López
Secretario	Lic. Adrián Chavero González
1er Suplente	Lic. Jorge Francisco Deschamp Gongora
2º suplente	Lic. Javier Brena Alfaro

Trabajo Desarrollado en:

Instituto Mexicano del Petróleo – Facultad de Economía. UNAM

Asesor: Ing. Javier Ruiz López

Sustentante: Adriana Valenzuela Patiño

AGRADECIMIENTOS

*“Confía en el Señor y haz lo bueno,
Vive en la tierra y manténte fiel.
Ama al señor con ternura, y
él cumplirá tus deseos más profundos”*

Salmo 37:3-4

A ti mi Dios

*Gracias por dejarme sentir tu amor,
Por recordarme que junto a ti no hay nada que juntos no podamos superar,
Por regalarme tu ternura, tu amor, tu paciencia, por creer en mí,
Porque siempre estas ahí, por ayudarme a alcanzar uno de mis deseos.
Gracias mi Señor*

A mis Padres

*Para ti admirado Padre,
Por ti querida Madre,
GRACIAS,
Por los momentos ricos de enseñanzas y honestidad,
Por mis recuerdos de infancia, por enseñarme la perseverancia,
Por invitarme siempre a luchar y alcanzar la meta,
Porque siempre que parece difícil están ahí animándome tiernamente,
GRACIAS
Por cuidarme y protegerme desde ese rincón en el cielo que un día dios les
dio
Por estar siempre aquí junto a mi corazón,
Por su sonrisa fresca, por su enseñanza plena
Mil gracias Papá y Mamá*

A mis hermanos: Agustín, Lilia, Francisco y Marcela

*Hoy que he cumplido con uno de mis anhelos,
Quiero que sepan que gracias a su apoyo lo he logrado,
Porque siempre tuve un hombro para apoyarme y un ejemplo para guiarme
Gracias por su confianza e interés en mí*

A la Facultad

*Por transmitirme las enseñanzas,
Por proporcionarme las herramientas para alcanzar la meta.*

Al Ing. Javier Ruiz López

*Por su valiosa ayuda para lograr este peldaño,
Por compartir conmigo sus conocimientos y experiencias,
Por impulsarme a concluir favorablemente.*

Al Instituto Mexicano del Petróleo

Al Ing. Javier Gurrión

*Por brindarme la alternativa de superación,
que me ayudo a alcanzar esta meta en mi vida profesional*

*A los amigos en la distancia,
A los compañeros de batalla,
A las personas que alrededor de mí han contribuido con
mi trabajo,
A los que con paciencia y ternura me han apoyado para
lograr este sueño.
....¡MIL GRACIAS...!*

Adriana Valenzuela Patiño

MANUAL PRACTICO PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

INDICE

Introducción	1
Capitulo I.- Objetivos generales y particulares para llevar a cabo la evaluación	
1Objetivos del inversionista	4
2Objetivos de las instituciones financieras de desarrollo y de primer piso.	6
Capitulo II.- El proyecto y sus etapas de gestación	
1 Que es un proyecto	8
2 Las etapas de un proyecto	10
2.1 El perfil o identificación	11
2.2 El estudio de prefactibilidad	12
2.3 El estudio de factibilidad	13
2.4 El proyecto ejecutivo	14
Capitulo III.- Criterios de evaluación económica financiera en la decisión de invertir	
1.Valor del dinero en el tiempo	17
2 Tipos de interés	17
2.1 Interés simple	18
2.2 Interés compuesto (valor futuro)	18
2.3 Estimación de flujo neto de efectivo	20
3 Indicadores de rentabilidad económico financiera	
3.1 Criterios de evaluación mas utilizados en la evaluación de un proyecto	
3.1.1 El valor presente neto (VPN)	23
3.1.2 La tasa interna de retorno (TIR)	27
3.1.3 La relación beneficio /costo (B/C).	30
3.1.4 Plazo de recuperación de la inversión (PRI)	31
3.2 Criterios de evaluación utilizados como apoyo en la evaluación de un proyecto	
3.2.1 Tasa promedio de rendimiento (TPR)	32
3.2.2 Análisis de sensibilidad	34

Capitulo IV.- Factores determinantes para la implantación exitosa de los proyectos

1.- Factores geográficos y políticos	36
2.- Factores tecnológicos	36
3.- Factores de organización humana	37
4.- Factores socioeconómicos	37

Capitulo V.- Caso práctico “Estudio a nivel prefactibilidad para una planta productora de fertilizante (composta) aprovechando el reciclaje de la basura en el estado de Michoacán”

44

Conclusiones 106

Bibliografía. 108

INTRODUCCIÓN

La experiencia en el área de *proyectos* de inversión ha mostrado que durante muchos años se han realizado importantes inversiones que no se apoyaron en análisis económico financiero antes de ser emprendidas, por las propias características de las inversiones algunos proyectos resultaron rentables aunque pudieron ser mejores y otras terminaron en fracaso rotundo, este hecho da origen a una notable reducción de los ingresos aportados por dicho proyecto; así mismo los problemas económicos sufridos en el país finalmente han despertado un ambiente de conciencia pues ahora se está obligado a que los escasos recursos financieros se canalicen sólo a inversiones que se justifiquen plenamente. Ante tal situación surge la imperiosa necesidad de aprender a evaluar y administrar proyectos de inversión bajo criterios de rentabilidad económica financiera, el material que aquí se presenta busca apoyar el conocimiento de la formulación análisis y evaluación de *proyectos* industriales.

El trabajo que a continuación se presenta lleva el nombre de manual práctico para la evaluación económico-financiera de un proyecto, el nombre responde a la necesidad del área de estudios de mercado perteneciente al Instituto Mexicano del Petróleo el cuál requiere de una comprensión sencilla y digerible de los criterios con los que se evalúa un proyecto es por eso que el trabajo inicia diferenciando los dos tipos de evaluaciones que hay: la evaluación social y la evaluación financiera, se explica en forma simple como los primeros corresponden a los proyectos de tipo gubernamental donde el objetivo se mide en función del beneficio para la sociedad y los segundos son de tipo privado donde se comparan costos y beneficios, el objetivo es obtener utilidades a partir de la venta del producto.

De esta forma la atención del trabajo se centra en los criterios referentes a la evaluación económico financiera, entendida como la evaluación de un proyecto privado.

En este contexto los objetivos del inversionista serán siempre obtener ganancias por el hecho de invertir en un proyecto, este buscara minimizar costos e incrementar sus utilidades.

Para llevar a cabo un proyecto en un cierto momento se requiere de financiamiento, este es otorgado por las instituciones financieras por lo que es importante saber cuales son sus objetivos y visualizar así las condiciones que el inversionista tiene ante la necesidad de un préstamo. El trabajo aclara que el objetivo de estas instituciones es incrementar sus recursos, de modo que seguramente estarán abiertos a toda posibilidad que propicie esto, también se abordan los diferentes tipos de crédito y los requisitos para el mismo.

El capítulo dos inicia con una pregunta ¿Qué es un proyecto?, Después de abordar dos argumentos importantes y reconocidos como lo es el de La CEPAL y BACA URBINA, se toma la definición que establece que: Un proyecto es un conjunto de etapas relacionadas lógicamente y cronológicamente las cuales se ejecutan en un periodo determinado, el objetivo es dar solución a un problema o una necesidad; Posteriormente se definen las etapas y niveles de profundidad en la evaluación de un proyecto, así pues, la primera etapa identificación o perfil de es una etapa que no demanda mucho dinero ni tiempo, siendo la base de la etapa de Prefactibilidad, la cual busca hacer estudios más detallados, con mayor información, en este punto se localizan mejores opciones en cuanto a la tecnología, se mencionan sus principales subetapas, dando lugar al estudio de Factibilidad, la cual comprende los mismos puntos que la etapa anterior con la diferencia que el grado de profundidad en este estudio es mayor, por lo que se evitarían posibles variaciones en los costos y beneficios que se esperan del proyecto, marcando la utilización de cotizaciones firmes de equipo, maquinaria, financiamiento etc.; y como última etapa del proyecto es la presentación ejecutiva del estudio definiendo en que consiste y sus diferencias con la etapa de factibilidad. En este punto se abre un paréntesis y se mencionan dos tipos de proyectos los de expansión y los de producción, los primeros son proyectos de ampliación o modificación a una planta ya existente y los segundos son proyectos nuevos, se dan ejemplos y se establece que la atención del trabajo que se presenta será en estos últimos.

En el capítulo tres se aborda los criterios más utilizados para evaluar un proyecto privado, resaltando la importancia de la evaluación la cual sirve al analista para calificar y comparar el proyecto con otras alternativas y en función de esto establecer preferencias o bien descartar opciones.

En la evaluación se utilizan diferentes criterios, sin embargo en el trabajo que aquí se presenta se abordan los más comunes El Valor Presente Neto; La Tasa Interna de Retorno; La Relación Beneficio Costo ; El Periodo de Recuperación de la Inversión.

En el capítulo cuatro se hace una reflexión general sobre aspectos importantes que pueden afectar positiva o negativamente el éxito de un proyecto en el ámbito geográfico y político, tecnológico, de organización humana.

Como capítulo cinco se integró un proyecto de análisis a nivel prefactibilidad para una planta productora de fertilizantes (composta) aprovechando el reciclaje de la basura en el Estado de Michoacán.

El objetivo de integrar este proyecto es el de ser un documento de apoyo para los que utilicen el presente material.

I.-OBJETIVOS PARA LLEVAR A CABO LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE UN PROYECTO

1.- Objetivo del inversionista.- (incrementar su ingreso neto)

En principio es necesario mencionar que existen dos tipos de evaluaciones: financieras y económica.

La Evaluación Financiera. También llamada evaluación privada, se define como la determinación de la rentabilidad del proyecto, comparando los costos y beneficios obtenidos a lo largo de su vida útil. Al considerar los costos y beneficios monetarios se utilizan precios del mercado.

La Evaluación Económica o Social, consiste en comparar los beneficios con los costos que dichos proyectos implican para la sociedad; para este fin, se utilizan precios sociales. En la evaluación social de proyectos, los beneficios sociales anuales se obtienen del aumento en el ingreso nacional que el proyecto provoca, mientras que los costos corresponden al ingreso sacrificado por ejecutar ese proyecto en lugar de otro.

La evaluación que abarcaremos en el presente trabajo será la privada o financiera.

En la evaluación privada, los ingresos provienen de la venta de los productos o servicios, y los costos o egresos de la compra de insumos y el pago de factores (materias primas, mano de obra y capital).

Una vez visto lo anterior se pueden ir delineando los objetivos del inversionista a partir de los siguientes cuestionamientos:

¿Qué desea el inversionista al decidir llevar al cabo una inversión?

- 1) Incrementar sus ingresos netos
- 2) Invertir en un ambiente de mayor seguridad
- 3) El manejo adecuado de sus inversiones
- 4) Que los costos de producción sean mínimos.

¿Cómo logra esto?

- 1) Invirtiendo en la alternativa más rentable (evaluación económico-financiera)
- 2) Consultando a los expertos que le proporcionen estimaciones confiables

Bajo la óptica de la evaluación financiera de un proyecto, el principal interés del inversionista es la riqueza (incrementar su capital), y hace uso de dicha evaluación, para obtener los elementos de juicio que le permitan direccionar el manejo de su capital de acuerdo a sus objetivos, por lo que la evaluación del proyecto es un elemento básico e importante no sólo en la toma de decisiones, sino en la forma como se visualiza el futuro de la inversión, y en el grado de seguridad de la misma.

Siempre el inversionista buscará evaluar las diferentes alternativas de un proyecto, esto con el fin de encontrar aquella que le prometa a cambio de su inversión un beneficio mayor, estando dentro de un margen aceptable de seguridad, éste se preguntará: ¿Cuál será el nivel de rendimiento que puede esperar, en cuanto tiempo recuperará su inversión, cuál será el beneficio económico financiero del proyecto? etc.

La evaluación económica financiera muestra al inversionista la posible situación financiera en que el proyecto se desarrolla, lo que hace posible establecer las bases y determinar si es suficiente su capital monetario, o bien tendrá que acudir a las instituciones financieras de desarrollo o de primer piso a solicitar un crédito. El inversionista debe estar consciente que, lo que propone a la banca es la participación de un proyecto rentable y dejar de lado la actitud de que se le hace un favor al prestarle el dinero, por tanto sus argumentos de mayor peso serán los elementos que le aporte la evaluación.

2- Objetivo de las instituciones financieras de desarrollo y de primer piso.

Una vez que el inversionista o patrocinador del proyecto decide acudir a las instituciones financieras de desarrollo a solicitar un préstamo, previamente debió analizar la evaluación económico-financiera que le permita estimar flujos que se deriven del proyecto y determinar si es posible operarlo y cumplir con los créditos solicitado, además de recuperar su capital en un periodo razonable de tiempo y obtener una ganancia neta adecuada a la inversión.

Por su parte la institución crediticia revisará el estudio económico-financiero que proporcione el solicitante así como su solvencia financiera, su principal objetivo es ver que sus recursos sean incrementados, por lo que estarán abiertos a cualquier posibilidad que propicie esto: otorgar préstamos crediticios, invertir en CETES, etc. De esta manera cuando un inversionista llega a solicitar un préstamo para un proyecto que es altamente rentable demostrando su viabilidad así como su solidez financiera, es muy posible que no encuentre obstáculos y le sea otorgado el crédito.

Para un financiero que considera la posibilidad de prestar dinero para la ejecución y puesta en marcha de un proyecto, el origen del flujo de caja provenientes de los ingresos y egresos, que se estima ocurrirán a lo largo de la vida útil del proyecto, así como la solvencia económica del inversionista, son los puntos fundamentales a observar; el objetivo es determinar si los flujos de dinero son suficientes para otorgar el crédito.

En suma el inversionista le presentará a las instituciones financieras de desarrollo, la evaluación técnica económica y financiera para demostrar la conveniencia del proyecto y la capacidad para cubrir el crédito solicitado, y a partir de esto se pueda tomar la decisión de otorgar o no el respaldo financiero.

Los diferentes tipos de crédito son:

Préstamo Quirografarios. Es una línea de crédito que se da cuando se tiene contingencia de efectivo (solventia)

Crédito de Habilitación y Avío. Es el destino del crédito para la adquisición de la materia prima, pago de mano de obra, la garantía del crédito es dicha materia prima (la ley establece como monto mínimo de garantía un 75%) El banco puede pedir una garantía adicional de propiedades. Es conveniente mencionar que la bondad de un proyecto no esta en las garantía sino en la bondad misma de dicho proyecto.

Crédito Refaccionario. Es el que se utiliza para la compra de maquinaria, equipo, instalaciones, pago de una parte de mano de obra.

Crédito con Garantía de Unidad Industrial. Como su nombre lo indica la garantía es la unidad industrial, aunque esto en la actualidad se da muy pocas veces.

Carta de Crédito. Esta es de carácter irrevocable, se da en casos de crédito con personas a corto plazo normalmente en caso de exportaciones

Los requisitos son:

Acta constitucional

Registro federal de causantes

La suscripción a la cámara nacional de la empresa, indicando el giro de la empresa

Visita ejecutiva del banco a las oficinas y la planta.

Tres referencias comerciales (clientes, proveedores)

Tres referencias personales (nombre, dirección, teléfono)

Visita ocular (superficie, ubicación de la planta)

Estados financieros

Evaluación del proyecto

II. EL PROYECTO Y SUS ETAPAS DE GESTACIÓN

1 ¿QUÉ ES UN PROYECTO?

Algunos autores lo definen como:

“Un conjunto de antecedentes que permiten estimar las ventajas y desventajas económicas que se derivan de asignar ciertos recursos de un país para la producción de determinados bienes o servicios”
CEPAL

“Es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre muchas, una necesidad humana” **BACA URBINA**

El economista visualiza al proyecto como la fuente de costos y beneficios que ocurren en distintos periodos de tiempo. El objetivo es identificar los costos y beneficios atribuibles al proyecto, y medirlos o valorarlos con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia de ejecutarlo o no.

Para un economista, la actividad de producir bienes y servicios significa comprar insumos combinarlos y transformarlos para venderlos a un valor que supere, lo más posible, el valor pagado por los insumos utilizados. Es decir, un proyecto combina insumos que tienen un costo, con el fin de obtener productos que le den beneficios. El inversionista siempre va a buscar que los ingresos sean mayores a los costos, para ello buscará la mejor combinación de insumos y productos así como incrementar el beneficio económico a lo largo de la vida útil del proyecto. Esto implica que los costos de fabricación, sean mínimos, incluyendo los costos de capital o de inversión, esto también lo lleva a buscar que los beneficios económicos por vender la producción sean los máximos posibles.

El éxito de un proyecto se obtiene a través de una adecuada planeación, acción que contempla la evaluación económica financiera de las diferentes

opciones, y a partir de esto, emitir un juicio sobre la conveniencia de una propuesta de inversión, para lo que es necesario previamente definir el o los objetivos perseguidos por el proyecto.

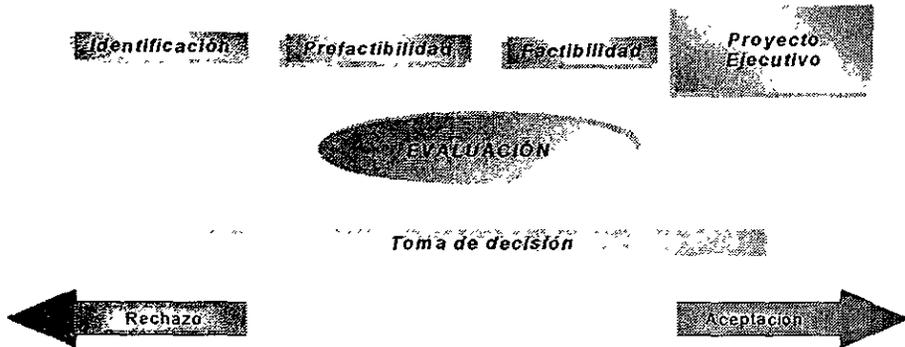
Para el presente trabajo se partirá de la idea de que el proyecto es una serie de etapas relacionadas lógicamente y cronológicamente, las cuales se ejecutan en un periodo determinado, cuyo objetivo es dar solución a un problema o necesidad, así como aprovechar una determinada oportunidad. Un proyecto tiene costos y beneficios que pueden ser identificados

2.- LAS ETAPAS DE UN PROYECTO

El proyecto surge de la idea de dar solución a un problema, con propuesta de una o varias alternativas, de modo que las etapas de un proyecto forman una cadena que eslabona una idea desde su inicio hasta su ejecución. Este ciclo en términos generales, puede caracterizarse por las siguientes etapas:

- ❖ Perfil o Identificación de la idea
- ❖ Estudio de Prefactibilidad.
- ❖ Estudio de Factibilidad.
- ❖ Proyecto Ejecutivo.
- ❖ Evaluación del Proyecto.
- ❖ Administración y Dirección del Proyecto.

FIG. 1



2.1. -EL PERFIL O IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La preparación de esta etapa no demanda mucho tiempo o dinero, sino más bien conocimiento técnico y profesional que permita a grandes rasgos, determinar la viabilidad técnica de llevar adelante la idea de invertir en el proyecto, contar con estimaciones sencillas de los costos y beneficios, incluyendo variaciones de dichos costos.

Es recomendable que sea una persona la que prepare el documento del perfil del proyecto y otra la que elabore la evaluación económica y financiera del mismo, ambas deben tener contacto estrecho para lograr, si el caso lo amerita una reformulación del perfil, con base a las diferentes observaciones del evaluador, con el fin de obtener resultados imparciales. Lo más importante en esta fase de identificación es determinar los objetivos, identificar las alternativas y los posibles subproyectos de los cuales se tomará uno solo.

El informe de la evaluación del perfil servirá a la toma de decisiones para una de las siguientes opciones:

1. Archivar el proyecto para consideraciones futuras
2. Desechar la idea por completo.
3. Ordenar un estudio de Prefactibilidad.

Los aspectos claves en la etapa del perfil del proyecto son:

- ◊ El volumen del mercado.
- ◊ Disponibilidad de materias primas.
- ◊ Tamaño de la planta
- ◊ Tecnología.
- ◊ Inversión estimada.
- ◊ Beneficios esperados.
- ◊ Entorno político, económico y social.

2.2. - EL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

El objetivo en esta fase es realizar un estudio más detallado con mayor calidad de la información.

Al preparar el estudio a este nivel, debe definirse el proyecto y subproyectos que lo componen, aportar consejos sobre las herramientas que permitan la mejor selección de tecnología de procesos, localización, tamaño, financiamiento y oportunidad de efectuar la inversión. El estudio a nivel prefactibilidad requiere de una relación estrecha y continua entre la preparación técnica del proyecto y su evaluación, siempre buscando resultados objetivos e imparciales.

El juicio emitido en esta parte dará datos técnicos, económicos, financieros, legales y administrativos, que son la base de un consejo sobre la factibilidad en los aspectos de ingeniería (civil, industrial, eléctrica, química entre otras) en el cumplimiento de fechas, existencia de mercados para el producto e insumos, mercado de capitales nacionales e internacionales, de la capacidad interna o externa para administrar la ejecución de las obras y finalmente la operación del proyecto.

Los aspectos que se abordan en el estudio de prefactibilidad son:

- * Antecedentes del proyecto
- * Aspectos de mercado y comercialización.
- * Aspectos técnicos y financieros.
- * Evaluación del proyecto.
- * Aspectos organizativos.
- * Conclusiones y recomendaciones.

2.3. - EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Este estudio comprende básicamente los mismos puntos, sólo que de una manera mucho más profunda, es decir se busca tener menos variaciones en los costos y beneficios esperados.

Aquí se incluyen cotizaciones firmes para equipos, obras civiles, licencias, financiamientos, etc.; con lo que se logra mayor precisión, así como, estudios más profundos que respalden el desarrollo del proyecto.

En este estudio se debe establecer definitivamente los aspectos de

- I• Estudio de mercado y comercialización,
- II• Localización y tamaño de la planta.
- III• Ingeniería del proyecto
- IV• Inversiones y financiamiento,
- V• Presupuestos de ingresos y egresos.
- VI• Proyecciones financieras.
- VII• Evaluación económico-financiera.
- VIII• Organización del proyecto.
- IX• Conclusiones.

El estudio de factibilidad podrá incluir el costo de la ingeniería de detalle y las bases para convocar la licitación o contratación de dichos estudios, y la ejecución de las obras.

2.4. – EL PROYECTO EJECUTIVO

Por lo regular el estudio de factibilidad concluye con un plan de ejecución, organización y puesta en marcha, dándole forma al proyecto definitivo o ejecutivo, de modo que se abarca desde la toma de decisión para invertir, hasta la puesta en marcha del proyecto.

Para todo esto, es necesario definir detalladamente las tareas y los métodos de construcción y operación, así como efectuar un balance general de los recursos con una estimación de los flujos financieros implícitos.

La diferencia básica entre el estudio de factibilidad y el proyecto ejecutivo es que el primero evalúa si el proyecto es viable desde el punto de vista del mercado, de la parte técnica, financiera, económico e institucional; mientras que el proyecto ejecutivo comprende los cálculos y planos para que el proyecto se ejecute.

Hay diferentes tipos de proyectos. En el presente trabajo se definen 2 tipos, por considerarse de importancia para el desarrollo del trabajo, los de expansión y los de producción:

Los Proyectos de Expansión (Ampliación), Buscan hacer modificaciones a plantas que ya existen, incrementar o mejorar el proceso productivo, por medio de la adquisición de mejor equipo, aplicar tecnología moderna que eficiente y balancee la línea de producción y reduzca costos.

Para aclarar ideas, supóngase que el inversionista quiere invertir en la automatización de una fase de producción de determinada planta de extracción de hidrocarburos, a estas alturas, sabe que puede continuar con la idea de invertir en la compra de un equipo que le proporcionará un mayor nivel de extracción de productos, mejorando el proceso tanto en tiempo como en calidad, sin embargo existe el inconveniente que para operar y dar mantenimiento al equipo se requiere de especialistas, o bien, buscar la alternativa de mandar personal a capacitarse en el país de origen de la maquinaria, frente a la posibilidad de una devaluación, este

inconveniente resultaría demasiado costoso, provocando alzas excesivas en los niveles de los costos e incluso, el abandono de la obra por no contar con la capacidad financiera para llevar adelante el proyecto.

En este caso se podría buscar una tecnología alternativa para el plan de automatización, pero no debe perderse de vista que los resultados podrían no sólo no ser los mejores, sino incluso, peores frente al hecho de no cubrir las expectativas planeadas.

Los Proyecto de Producción (Nuevos), Tienen que ver con la producción de un bien o servicio como alternativa en el mercado, generalmente buscan que éste sea innovador, con un buen nivel de competencia en el mercado y que cubra alguna necesidad existente.

Tanto en un proyecto de producción como en uno de expansión es decisiva la evaluación de los costos de las etapas, y así sucesivamente se podrá ir pasando de un ambiente de incertidumbre a uno de certidumbre al hacer seguimiento en los montos esperados contra los reales del proyecto mismo, en sus diferentes etapas.

Será el análisis de proyectos nuevos el que se abarcará en el desarrollo del presente trabajo

III.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN ECONOMICA FINANCIERA EN LA DECISIÓN DE INVERTIR

La evaluación económico financiera de un proyecto es un tema importante para los interesados en llevar a cabo una inversión, de igual manera para los que planean, evalúan o controlan un proyecto, ya que a partir de la utilización de herramientas analíticas de dicha evaluación se pueden tomar decisiones seguras sobre los recursos que estén en juego.

La evaluación consiste en comparar los costos con los beneficios que generará el proyecto, la evaluación es un análisis cuantitativo que busca demostrar con un margen razonable de seguridad que el proyecto es rentable, esta tarea muestra las ventajas y desventajas que el proyecto presentará durante su vida útil.

El objetivo de toda evaluación es analizar, calificar y comparar al proyecto con otras alternativas de inversión, de acuerdo con una determinada escala de valores o criterios y a partir de ahí, establecer preferencias.

Puesto que se trata de un proyecto, la evaluación se hace sobre resultados esperados y no reales, para lo cual se hace uso de indicadores que miden los beneficios esperados al decidir arriesgar ciertos recursos

El proyecto se justifica cuando los beneficios que se obtiene al final de su vida útil están por arriba de lo que se invirtió. Esta regla de decisión es real y universalmente aceptada. ¿En qué consisten los criterios que indican la rentabilidad de un proyecto? ¿Cuales son los más representativos de una y otra forma de evaluar? y ¿Cómo se expresa esto en cifras?. La formulación más conocida de esta regla es expresada en términos de Valor Presente Neto, y Tasa Interna de Retorno de modo que a más adelante se analizarán éste y otros indicadores para las decisiones de inversión

Antes de abordar los métodos o criterios de evaluación más utilizados es conveniente mencionar algunas herramientas importantes como:

- * El valor del dinero a través del tiempo.

- * Interés simple.
- * Interés compuesto (Valor Futuro).
- * Estimación del Flujos Neto de efectivo.

1. - Valor del dinero en el tiempo

El dinero tiene un valor cronológico en el tiempo, por lo que se ve afectado por el paso de éste, una suma de dinero cuando se invierte por un determinado periodo, gana un interés, de modo que un peso que se recibirá en el futuro, tendrá un menor valor que un peso que se tenga actualmente; esta relación entre el "interés y el tiempo" es exactamente, lo que conduce al concepto de valor del dinero a través del tiempo, por lo que cantidades iguales de dinero no tienen el mismo valor si se encuentran en puntos diferentes en el tiempo y si la tasa de interés es mayor que cero.

En las economías actuales donde los individuos, las empresas y el gobierno tienen la oportunidad del tiempo, el valor del dinero en el tiempo será un concepto importante, de modo que se estará dispuesto a pagar más por una inversión que prometa rendimientos durante los años 1 al 5 que por una inversión que ofrezca idénticos rendimientos durante los años 6 al 10. Por lo cual, al programar los beneficios que se esperan recibir, el valor del dinero en el tiempo establece una marcada importancia en la decisión de invertir.

2. - Tipos de interés

Una vez que se ha establecido la importancia del dinero en el tiempo, es necesario determinar en qué medida es este incremento.

La acción de pedir prestada una suma de dinero establece la obligación de pagar una cantidad adicional de dinero al terminar el plazo convenido. A la suma de dinero solicitada se le llama capital principal, o simplemente principal, y al dinero adicional se le llama interés que es lo que se paga o acuerda pagar por el préstamo. Ahora bien ¿Todos los intereses son iguales?, Para el presente trabajo se definen dos tipos de interés: el compuesto y el simple.

2.1 Interés simple

El interés simple es el que se acuerda pagar sin ser acumulativo, para una inversión en la que sólo el capital principal es generador intereses durante el tiempo de la transacción, la ganancia al final del período se conoce como interés simple.

Matemáticamente se puede obtener mediante la siguiente formula:

$$I = P * i * n \quad (4.1)$$

Donde i es el Interés o que se paga por el uso del dinero; P es el capital principal que se da en préstamo; n representa el período durante el cual se paga el interés, medido en días, semanas, meses, trimestres, semestres o años, o alguna medida específica; I es monto o valor futuro al final del período

Ejemplo: Al depositar una suma de \$1000 por un espacio de tiempo de dos años con una tasa de interés del 10% anual; la cantidad total al final del período será la siguiente:

$$I = 1,000(0.1)(2) = 1,200$$

2.2 interés compuesto (valor futuro)

En una inversión donde los intereses generados se reinvierten y estos a su vez generan un interés se esta efectuando el interés compuesto

donde

VF es el valor futuro

Se puede partir de la ecuación del interés simple, para conocer una inversión con interés compuesto al final de un período

Donde $I=VF$

$$I = P * i_n \quad (4.1)$$

El valor futuro (VF) al final del periodo corresponde al capital inicial (P), más los intereses generados

$$VF = P+i \quad (4.2)$$

Al sacar la ecuación 4.1 en la 4.2 se tiene:

$$VF_1 = P+(P*i)$$

Al sacar como factor común a P:

$$VF = P(1+ i) \quad (4.3)$$

Si se reinvierten los recursos a la tasa del segundo periodo, al final de éste se tendrá:

$$VF_2 = P(1+i)+P(1+i)i_2 \quad (4.4)$$

Al sacar como factor común a P

$$VF_2 = P(1+i) \frac{(1+i)}{P(1+i)^2} \quad (4.5)$$

En forma simplificada para n periodos

$$VF_n = P(1+i)^n \quad (4.6)$$

Nota: la formula (4.6) se utiliza para el caso en que la tasa de interés sea igual para todo el período, si la tasa varia cada año se requiere utilizar la formula $VF= P(1+i_1)(1+i_2)...(1+i_n)$

Ejemplo: Una persona tiene en un depósito en el banco de \$1000, si la tasa de interés es del 22% de interés compuesto al año: ¿En cuanto se convierte su inversión al término del primer año, y al término del segundo o tercero?

AÑO	MONTO INICIAL	INTERESES	MONTO AL FINAL
1	1000	220	1220
2	1220	268	1488
3	1488	327	1815

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

$$1000 \cdot (1+0.22)^3 = 1815$$

Ahora bien ¿Cuál es la mejor opción si como alternativa se tiene el invertir en un proyecto que le pagará la tasa de interés vigente en el mercado al inicio del año? La tasa para el primer año es del 25%, para el segundo del 22% y para el tercero es del 20% anual.

AÑO	MONTO INICIAL	TASA	INTERESES	MONTO AL FINAL
1	1000	25	250	1250
2	1250	22	275	1525
3	1525	20	305	1830

$$1000 \cdot (1+0.25) \cdot (1+0.22) \cdot (1+0.20) = 1830$$

Lo que muestra que la mejor opción es la segunda

2.3 Estimación de flujo neto de efectivo

Una de las tareas más importantes al preparar el presupuesto de capital, consiste en estimar los flujos netos de efectivos futuros de un proyecto, cualquier beneficio que se espera de un proyecto se expresa en términos de flujos de efectivo más que de utilidades.

La determinación del flujo neto de efectivo, es el resultado de la diferencia entre los beneficios y los costos de un proyecto.

Ejemplo. Un empresario estudia la posibilidad de introducir al mercado un producto novedoso, la inversión inicial requerida es de \$225,000, pesos se estima que la vida del proyecto será de 6 años y se espera obtener ingresos por ventas y flujos de salida de efectivo incrementales, como se muestran en el siguiente cuadro:

Concepto	Inversión inicial	1	A 2	N 3	O 4	S 5	6
Ingresos		90,000	180,000	240,000	270,000	165,000	75,000
Egresos	-225,000	60,000	105,000	150,000	150,000	105,000	60,000
FNE	-225,000	30,000	75,000	90,000	120,000	60,000	15,000

Donde

FNE= Flujo neto de efectivo

Por lo tanto, para un flujo de salida de efectivo inicial de \$225,000, la empresa espera producir flujos netos de efectivo, como lo muestra el cuadro: de 30,000; 75,000; 90,000; 120,000; 60,000 y 15,000 pesos en los siguientes seis años. Estos flujos son los que se utilizan para juzgar el atractivo de un proyecto.

2. - INDICADORES DE RENTABILIDAD FINANCIERA

Los criterios que se abordan el presente trabajo son los siguientes:

- El Valor Presente Neto (**VPN**)
- La Tasa Interna de Retorno (**TIR**)
- La Relación Beneficio /Costo (**B/C**)
- Plazo de Recuperación de la inversión (**PRI**)

3. - INDICADORES DE RENTABILIDAD FINANCIERA

Los criterios que se abordan en el presente trabajo son los siguientes:

- El Valor Presente Neto (**VPN**)
- La Tasa Interna de Retorno (**TIR**)
- La Relación Beneficio /Costo (**B/C**)
- Plazo de Recuperación de la Inversión (**PRI**)

Estos métodos se fundamentan en el supuesto de que el valor del dinero sea afectado por el paso del tiempo, por lo que se toma en consideración no sólo la magnitud de los beneficios esperados por el proyecto sino también el momento en el tiempo que se generan.

Los criterios de apoyo más utilizados son:

- Tasa Promedio de Rendimiento (**TPR**)
- Análisis de Sensibilidad.

La limitante de estos métodos es que consideran sólo la magnitud de los beneficios esperados por el proyecto, sin tomar en cuenta el momento en el que se generan.

3.1. - Criterios de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo

Al repasar las herramientas básicas de matemáticas financieras, se habló de la importancia del concepto de valor del dinero en el tiempo en el que los flujos de efectivo pueden ser afectados por el tiempo, e incluso pueden trasladarse a cantidades equivalentes en otro punto del tiempo. Los métodos que se abordan a continuación, además de tomar en cuenta el tiempo, se basan normalmente en información derivada de los flujos netos de efectivo

3.1.1 Valor Presente Neto

El valor presente neto es la ganancia que obtendrá el inversionista a valores actuales para una tasa de interés previamente definida, el valor que se obtiene puede ser positivo o negativo

La mecánica de cálculo consiste en actualizar a tiempo cero los flujos de efectivo que se espera genere un proyecto, y a partir de ahí compararlo con el desembolso inicial.

La fórmula se puede obtener a partir de la de valor futuro de la siguiente manera:

$$VF_n = P(1+i)^n \quad (4.6)$$

Despejando P

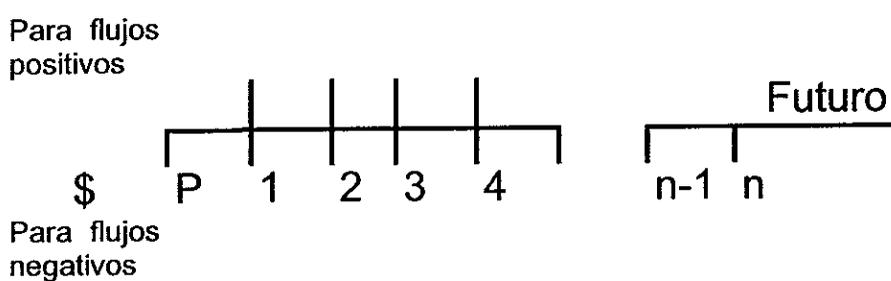
$$P = \sum_{t=1}^n \frac{VF_n}{(1+i)^n}$$

Si el capital principal (P) es la inversión inicial (I_0) y VF son los flujos de efectivo que se espera obtener por la inversión, entonces al sustituir se tiene:

$$VPN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FE_n}{(1+i)^n}$$

(4.7)

También se puede valorar el efecto del dinero en el tiempo por medio de un flujo de dinero, expresado de la siguiente manera:



Cuando las tasas de interés por periodos no son iguales, la formula que se utiliza es la siguiente:

$$VPN = -I_0 + \frac{FE_1}{(1+i_1)} + \frac{FE_2}{(1+i_1)(1+i_2)} + \dots + \frac{FE_n}{(1+i_1)(1+i_2) \dots (1+i)^n} \quad (4.8)$$

O bien

$$VPN = -I_0 + \frac{FE_1}{(1+i)} + \frac{FE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FE_n}{(1+i)^n} \quad (4.9)$$

En donde

I_0 es la inversión inicial en el tiempo cero;

FE_n es el flujo neto efectivo para el período n;

i es la tasa de descuento o tasa de interés.

n representa el número de períodos.

Ahora bien, ¿sobre qué parámetros se decide si es conveniente o no la inversión?

Los criterios de aceptación o rechazo de una inversión utilizando el valor presente neto, son aceptar todas las inversiones independientes, cuyo valor presente neto es igual o mayor que cero, y descartar aquellas cuyo

neto negativo indica que la ganancia esta por debajo de los costos del proyecto indicando perdidas.

Ejemplo: Se tiene la oportunidad de una inversión que requiere de un desembolso de \$1,000 millones de dólares, que promete producir utilidades de \$250, \$500 y \$750 millones los próximos tres años. ¿Cuál es el Valor Presente Neto del proyecto si la tasa de interés es del 15%?

Al aplicar la formula (4.9) se tiene

$$VPN = -1000 + \frac{250}{(1.15)} + \frac{500}{(1.15)^2} + \frac{750}{(1.15)^3}$$

$$\text{Para } 15 \% = VPN = -1000 + 1088 = 88$$

De modo que la recomendación es aceptar el proyecto, pues el método del valor presente neto, muestra que la ganancia que se obtendrá será de un incremento de 88

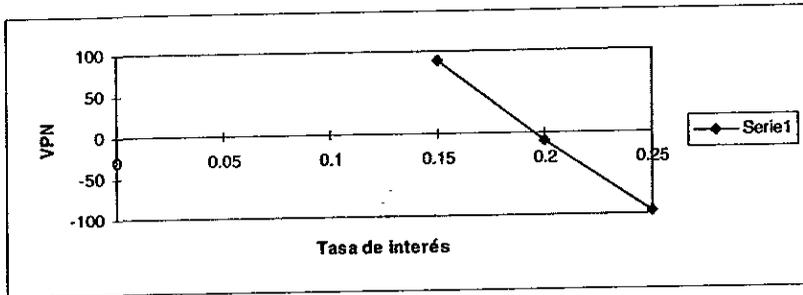
¿Qué pasa si la tasa de interés se cambia al 25%?

$$VPN = -1000 + \frac{250}{(1.25)} + \frac{500}{(1.25)^2} + \frac{750}{(1.25)^3}$$

$$\text{Para } 25 \% = VPN = -1000 + 904 = -96$$

Puesto que para una tasa de interés del 25 % el proyecto ya no resulta aceptable pues indica ingresos negativos de -96, la recomendación deberá ser rechazar el proyecto.

Sí sé gráfica los valores que obtenidos de los VPN'S



Gráfica A

Es importante mencionar que la tasa de interés (i) necesaria para poder calcular el Valor Presente Neto es fijada previamente.

Los criterios para seleccionar dicha tasa pueden ser cualquiera de los siguientes:

1. - El costo de oportunidad (**CO**), es la diferencia entre lo que se deja de obtener al tomar una opción y dejar de lado otra; Uno de los parámetros es la tasa que ofrece el mercado de dinero por medio de los bancos, estos, como se sabe ofrecen una tasa de rendimiento fija que en teoría esta libre de riesgo, se dice en teoría, pues en una economía con inestabilidad económica está latente el riesgo de la devaluación y la inflación galopante.
2. - **TREMA**, es la tasa de rendimiento mínima esperada por los inversionistas considerado el riesgo.
3. - La tasa que el inversionista mínimamente espera obtener por llevar a cabo una inversión más, es la Tasa de Rendimiento Esperado **TRE**.
4. - La tasa que los inversionistas pactan para financiar su proyecto en el mediano o largo plazo. Es la tasa que equivale al costo del capital **TCC**, ésta es utilizada para comprobar que el proyecto rinde igual o más que su costo de capital.

3.1.2 Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

El método de la Tasa Interna de Rendimiento, es uno de los más comunes para medir la bondad de una inversión.

La TIR, es aquella tasa de actualización que hace nulo el VPN del proyecto, es decir cuando el VPN se iguala a cero.

La TIR también es definida como la máxima tasa de interés que puede pagarse o que gana el capital no recuperado de la inversión en un periodo de tiempo. El capital no recuperado es la parte de la inversión inicial que esta pendiente después que los pagos de interés y los ingresos se han agregado y deducido respectivamente.

El cálculo de la TIR a diferencia del VPN va al encuentro de una tasa de interés generalmente mediante tanteos.

Si se parte de la fórmula del Valor Presente Neto (4.9) la expresión matemática de la TIR resulta así:

$$VPN = I_0 + \frac{FE_1}{(1+i)} + \frac{FE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FE_n}{(1+i)^n}$$

Al despejar la Inversión inicial (I_0) e igualar $VPN=0$

$$I_0 = + \frac{FE_1}{(1+i)} + \frac{FE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FE_n}{(1+i)^n} \quad (4.10)$$

En forma simplificada.

$$I_0 = \sum_{i=1}^n \frac{FE_n}{(1+i)^n} \quad (4.11)$$

El flujo de efectivo para el periodo n esta representado por F_n , tanto para los flujos netos de ingresos o de egresos, n es el último periodo en el que se espera tener un flujo de efectivo, y σ representa la suma de los flujos de efectivo descontados al final de los periodos 0 hasta n .

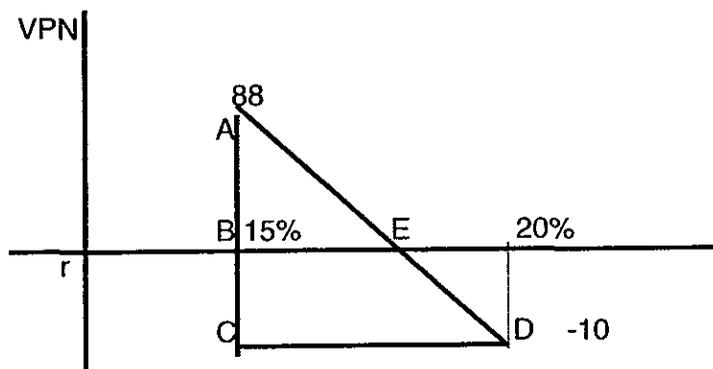
Ejemplo: Si se retoma el ejemplo del Valor Presente Neto, donde se tiene una inversión de \$1000 que prometen producir flujos de 250, 500 y 750 los próximos tres años. Se observa en la gráfica "A" que la curva del valor presente neto cruza el eje de la "X" haciendo que el $VPN=0$, en este punto es donde se localiza la TIR del proyecto.

Para poder encontrar este valor que hace cero el VPN se hacen tanteos dando diversos valores a "r" hasta encontrar la TIR del proyecto.

Para

r	=	10	VPN	=	204
r	=	15	VPN	=	88
r	=	20	VPN	=	-10

Por lo que se puede observar que el valor buscado esta entre 15% y 20% en este punto se puede seguir con los tanteos o hacer uso de la interpolación donde:



La distancia de AC/AB es igual a la distancia de CD/BE

La distancia de AC/AB es igual a la distancia de CD/BE

$$\frac{AC}{AB} = \frac{CD}{BE}$$

Por lo tanto al despejar BE, que es la tasa que cruza el eje de la x, Se tiene:

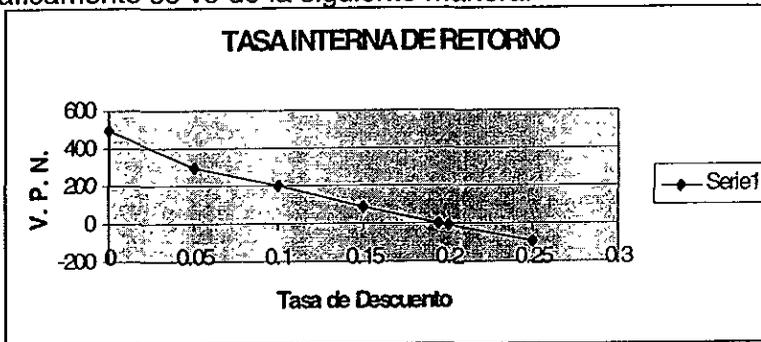
$$BE = \frac{(AB) (CD)}{A+C}$$

Donde BE= TIR

$$TIR = \frac{(88) (5)}{98}$$

TIR = 19.44%

Gráficamente se ve de la siguiente manera:



Gráfica B)

La conclusión a la que lleva la TIR es que el valor límite para recuperar la inversión de \$1000 es de 19.44%. En casos donde la tasa de descuento que se desea obtener esta por arriba del la TIR, el proyecto no es rentable, y en caso contrario cuando es mayor la TIR que la tasa de descuento el proyecto es rentable.

En suma, la solución mediante la tasa interna de retorno es fácil al utilizar programas de computación o calculadoras científicas. Para el procedimiento manual se requiere determinar el factor de descuento que,

multiplicado por los flujos de efectivo sea igual al desembolso de efectivo inicial.

3.1.3 La Relación Beneficio Costo (B/C)

La relación beneficio costo es un indicador que se obtiene al dividir los beneficios entre los costos, generalmente a valores actuales, este procedimiento genera un número puro o índice, mientras que dicho índice sea uno o mayor la propuesta de inversión es aceptada.

El criterio de aceptación o rechazo para una inversión usando este método es simple si la relación beneficio costo es mayor o igual a uno el proyecto indica que son mayores sus beneficios que sus costos o igual a la tasa de oportunidad que regula la inversión, por lo que el proyecto es aceptable, en caso contrario es conveniente rechazarlo.

Cuando se está evaluando un proyecto independiente la relación beneficio costo da la misma disyuntiva de aceptación – rechazo que el método del valor presente neto.

Si es necesario seleccionar entre ******-/proyectos mutuamente excluyentes, es preferible el método de Valor Presente Neto, debido a que expresa en términos absolutos la contribución económica del proyecto. Por el contrario la relación beneficio costo sólo muestra la rentabilidad relativa.

******./ *Proyectos mutuamente excluyentes: Que por elegir un proyecto se descarta necesariamente otro, ejemplo la construcción en un mismo terreno de una escuela o un hospital*

A pesar del uso generalizado de la relación beneficio costo, este indicador presenta el problema que por ser un índice no toma en cuenta el tamaño de los proyectos que se desean comparar.

La formula es la siguiente

$$R_{B/C} = \frac{\sum \frac{Y}{(1+i)^n}}{I_0 + \sum \frac{CP}{(1+i)^n}}$$

Donde (1+i) es el factor de actualización.

Y es el Ingresos por ventas

CP son los costos de producción

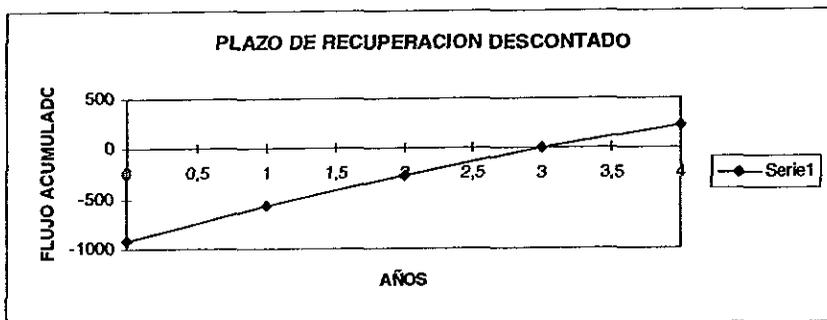
3.1.4 Plazo de Recuperación de la inversión

El plazo de recuperación de un proyecto tomando en cuenta el costo del dinero señala el número de años necesarios para generar un monto igual a la inversión inicial teniendo en cuenta el costo del dinero en el tiempo. Para este fin se obtiene el valor presente de los flujos y se acumulan periodo a periodo, cuando el flujo obtenido es cero indicando el plazo de recuperación de la inversión.

Ejemplo La construcción de una carretera demanda de una inversión de \$913.2 millones de pesos y se espera que produzca ingresos de \$400 millones anuales por cinco años, ¿Cuál es el tiempo mínimo de la concesión, si se desea recuperar ésta al 15%?

Años	Ingresos y Egresos	Factor de actualización $1/(1+i)^n$	Valor Presente	Total acumulado
0	-913.2	1.000	-913.2.0	-913.2
1	400	0.869	347.6	-565.6
2	400	0.756	302.4	-263.2
3	400	0.658	263.2	0
4	400	0.572	228.8	228.8

El cuadro anterior muestra que el plazo mínimo requerido para la concesión sería de tres años, pues es entonces que se recuperará un monto igual a la inversión inicial.



3.2 - CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE SON UTILIZADOS COMO APOYO A LOS ANTERIORES

3.2.1 Tasa Promedio de Rendimiento (TPR)

Esta medida contable representa la razón de las utilidades anuales promedio después de impuestos contra la inversión en el proyecto.

Ejemplo Una empresa desea comprar un nuevo motor, y remplazar uno viejo. El precio del nuevo motor es de \$9,250 dólares, se necesitarán \$750 dólares más para su instalación, lo que da un costo total de \$10,000 dólares. Se puede vender el motor viejo a su precio ya depreciado que es de \$1,000 dólares de modo que la inversión real en maquinaria para el proyecto es de \$9,000 dólares. Por tanto los costos y los ingresos son:

<i>Concepto</i>	<i>Costos Dólares</i>	<i>Ingresos Utilidad promedio</i>
Motor nuevo	9,250	
Instalación	750	
Motor viejo		1,000
<i>Costo total</i>	<u>10,000</u>	<u>1,000</u>

Utilidades promedio anuales = \$1,000
 Inversión = \$9,000.

$$\frac{\text{TASA PROMEDIO DE RENDIMIENTO}}{\frac{1,000}{9,000}} = \frac{\text{Utilidades promedio}}{\text{Inversión}} = 11.11\%$$

La virtud principal de la tasa de rendimiento promedio radica en su sencillez; utiliza información contable de fácil obtención. Una vez que se ha calculado la tasa de rendimiento promedio para una propuesta, se debe comparar contra la tasa de rendimiento requerida TRE, TREMA, CO, etc. o tasa limite con el fin de determinar si se debe aceptar o rechazar una propuesta en particular. Los inconvenientes principales del método son que, se basa en la utilidad contable y no en los flujos de efectivo, además de que no toma en cuenta la oportunidad en el tiempo de los flujos de ingresos y salidas de efectivo. Se pasa por alto el valor del dinero en el tiempo, las utilidades del año anterior son valuadas igual que las del primer año. Este criterio sirve para los casos en que se deba decidir por uno de dos o más proyectos optando por el que presente la mayor utilidad.

Suponga que se tiene tres propuestas de inversión cada una de ellas con un costo de \$13,500, y todas con una vida económica y depreciable de 3 años. Así mismo suponga que espera que estas propuestas aporten las siguientes utilidades durante los siguientes tres años.

Años	1er PROYECTO		2o PROYECTO		3er PROYECTO	
	Utilidad	Flujo neto de efectivo	Utilidad	Flujo neto de efectivo	Utilidad	Flujo neto de efectivo
1	4,500	9,000	3,000	7,500	1,500	6,000
2	3,000	7,500	3,000	7,500	1,500	7,500
3	1,500	6,000	3,000	7,500	1,500	7,500
Promedio	9,000	22,500	9,000	22,500	9,000	22,500

Cada proyecto tiene la misma tasa de rendimiento promedio de 66.6% (9,000/13,500), sin embargo no todas son favorables. El flujo de efectivo del primer proyecto brinda flujos de efectivo mayores en el primer año, por lo que es preferible sobre los demás. Por este motivo la tasa de rendimiento promedio deja mucho que desear como método de selección de proyectos.

Debido a las limitantes puede darse el caso en que dos proyectos presenten el rendimiento de la inversión pero sólo uno de ellos tenga un flujo mayor que el otro. A pesar de ello el método de promedio de rendimiento es usado frecuentemente como complemento de otros más complicados.

Una compañía que cuenta con poco efectivo puede encontrar útil el método para medir la pronta recuperación de los fondos invertidos. En este sentido, existe alguna utilidad al emplearlo, pero el método no toma en cuenta la dispersión de los probables resultados (sólo la magnitud del tiempo del valor esperado de estos resultados en relación con la inversión original). Por lo tanto, no se puede recomendar como indicador adecuado del riesgo. El método de periodo de recuperación de la inversión, se utiliza más como una limitante a satisfacer que, como una medida de evaluar.

3.2.2 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad implica determinar en cierta forma la repercusión que tendría sobre el rendimiento del proyecto la desviación de ciertos factores al momento de su realización, con respecto a lo presupuestado.

Mediante el uso del análisis de sensibilidad puede obtenerse una idea del comportamiento del riesgo en parámetros importantes del proyecto como el precio de las materias primas, del producto final, condiciones de financiamiento etc.

El procedimiento consiste en evaluar uno de estos parámetros con el fin de tener una idea de la variabilidad de los resultados.

El análisis de sensibilidad, debe hacerse con respecto al parámetro más incierto, siempre que se utilice para alguna propuesta individual; es decir se

debe determinar la sensibilidad de la TIR o del VPN del proyecto con respecto a cambios en el precio unitario de ventas, o en los costos, o en el nivel de demanda, y hasta los cambios de vida.

El análisis de sensibilidad presenta las siguientes ventajas:

- 1) Su fácil entendimiento (no requiere de conocimiento sobre las teorías de probabilidad).
- 2) Es de fácil aplicación.

Como se vio los segundos métodos son utilizados para evaluar proyectos en los que el valor del dinero no se ve afectado por el transcurso del tiempo. Esta situación resulta utópica, dado que en la actualidad aún en las primeras potencias económicas existe el fenómeno inflacionario, por lo que, éstos métodos no son recomendables y menos aún para países como el nuestro en los que la situación económica prevaleciente no es tan favorable y los niveles de inflación reales son altos.

Por las razones anteriores las técnicas de evaluación más objetivas, son las que basan sus mediciones en el efectivo real generado por el proyecto de inversión y además observan los efectos del tiempo en el valor del dinero, como un aspecto determinante de la evaluación financiera de alternativas, tales como el valor presente neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficio costo.

IV.- FACTORES QUE AFECTAN Y DETERMINAN EL EXITO DE LOS PROYECTOS:

Al evaluar un proyecto se busca siempre materializarlo en las mejores condiciones económicas financieras posibles, así como alcanzar los mayores rendimientos en el diseño de las instalaciones, obtener calidad en el producto a un adecuado costo de producción, realizarlo en el menor tiempo posible, para esto existen una serie de áreas que son determinantes en la implantación de un proyecto tales como:

I. - En el área geográfica y política:

- 1) *Es importante que el entorno macroeconómico que rodea el proyecto se den adecuadas condiciones que favorezcan la inversión.*
- 2) *Que el país este en condiciones estables en el área política.*
- 3) *Que la banca ofrezca tasas de interés moderadas que apoyen e incentiven las inversiones.*
- 4) *Que la capacidad financiera del inversionista sea óptima.*
- 5) *Que los procedimientos financieros aplicados por los Bancos de desarrollo y de primer piso sea sencillo.*

II. - En le área de la tecnología:

- 1) *En la implantación de un proyecto es importante que la industria nacional cuente con innovaciones tecnológicas, pues esto evitaría hasta cierto punto las importaciones y su consecuente incremento en los costos de la maquinaria y el equipo.*
- 2) *Los tiempos de entrega, cumplimiento de fechas en etapas de construcción, calidad del trabajo y costos accesibles puede ocasionar incremento de costos por lo que otro punto importante es la capacidad de dichas empresas de construcción.*

III. En el área de organización humana

- 1) La experiencia del personal a cargo de la gestión de los proyectos permite en alto margen minimizar riesgos y prever posibles fracasos en la etapa de la implantación del proyecto.
- 2) La confianza para formular, emprender y llevar a buen término los proyectos de inversión es importante en el ámbito empresarial.

IV. En el área socioeconómica

- 1) La aceptación del proyecto por parte de la sociedad marca una gran diferencia en la etapa de implantación de un proyecto pues si bien hoy día se cuenta con el apoyo de la publicidad y medios de la comunicación, la experiencia marca situaciones donde a pesar de lo anterior no terminan de ser aceptados por la sociedad quedando en el olvido con el paso del tiempo.

Todos estos aspectos anteriormente señalados pueden ocasionar que ni los inversionistas ni las empresas den el vamos definitivo a la implantación de un proyecto; Los empresarios saben que sin estas condiciones se enfrentarían seguramente a excesivos costos de construcción, demoras en la importación de tecnología de punta, atrasos para cubrir compromisos comerciales en el exterior, esto frenaría a tal punto el desarrollo de los proyectos que aún siendo atractivo no pasarían de las evaluaciones iniciales.

Un punto estratégico para la dirección del proyecto es reconocer las restricciones del mismo, las cuales están dadas por las características únicas de cada proyecto, así como las condiciones de borde en las que deba desarrollarse, esto define en que áreas el proyecto debe centrar sus máximos esfuerzos.

La mayoría de los proyectos requiere tomar decisiones y dar solución de naturaleza muy diversa, aun cuando la problemática esté centrada fundamentalmente en una o dos áreas críticas principales.

Independientemente del sector en el que se encuentre el proyecto, existen cuatro aspectos que se consideran requisitos básicos para la mayoría de los proyectos

- ◊ Eficiencia técnica.
- ◊ Eficiencia económico-financiera.
- ◊ Horizonte de planificación de largo plazo.
- ◊ Vialidad social.

También existen condiciones como la apertura de mercados, aranceles bajos, competencia externa e interna, etc. que determinan los requisitos de *eficiencia tecnológica* y de costos, no solo con relación a la competencia interna. Por otro lado las inversiones en capital fijo para procesos altamente tecnificados, y los precios de los factores productivos, exigen períodos de *maduración más prolongados*.

La naturaleza del proyecto define los puntos críticos del mismo. Por ejemplo considérese los siguientes proyectos, sin tomar en cuenta el tamaño del proyecto, el monto de la inversión, la modalidad de ejecución y los mecanismos de financiamiento:

- ◊ La construcción de una zona de hospitales.
- ◊ La construcción de una planta productora de medicamentos.
- ◊ La explotación de una mina de plata.
- ◊ El montaje de un horno en una fundición.
- ◊ La compra y explotación de predios forestales.

Como se ve la lista presentada incluye proyectos de sectores muy variados, donde, sin embargo se puede intuir cuáles serán probablemente algunas de sus actividades críticas.

Para los proyectos de construcción, serán críticos tanto la tecnología, como el montaje de equipos y la complejidad de las obras civiles involucradas, la construcción de la zona de hospitales presentará tal vez un mayor volumen de obras, y la construcción de la planta de medicamentos obliga a ser más cuidadoso en la programación de la puesta en marcha de la planta esto debido a las normas internacionales de calidad y seguridad de estas plantas.

En la explotación de la mina de plata se requerirá prolongados y exhaustivos estudios técnicos que permitan conocer la ubicación del manto. La ley del metal, el tipo de proceso más adecuado; y además enormes movimientos de material, así como la construcción de caminos de acceso, abastecimiento de energía, aducciones de agua e implementación logística.

Los aspectos críticos para el montaje de un horno en una fundición pueden ser la tecnología y el minimizar los tiempos de parada de las operaciones en marcha.

Por último, para la compra y explotación de predios forestales los factores climatológicos estacionales, más la frecuente evaluación de la mezcla de productos finales en términos de propiedades, maduración óptima, y manejo a aplicar, serían los elementos claves a considerar.

Si se levanta las restricciones impuestas inicialmente y se adiciona, factores como el monto de la inversión, exigencias ambientales aplicables, modalidades de ejecución, participación de terceros etc.; se puede ver las diferencias y desafíos inherentes a cada proyecto. Por esto se dice, que los proyectos tienen características de unicidad, es decir son únicos, por lo que las experiencias anteriores son valiosas, pero no reproducibles directamente.

V.-CASO PRACTICO

“ANALISIS DE PREFACTIBILIDAD PARA UNA PLANTA PRODUCTORA DE FERTILIZANTE (COMPOSTA) APROVECHANDO EL RECICLAJE DE LA BASURA EN EL ESTADO DE MICHOACAN.

INDICE DE CASO PRÁCTICO

INTRODUCCIÓN

I.- LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL PROYECTO

- 1.- Macrolocalización
- 2.- Microlocalización
 - 2.1.- Factores geográficos
 - 2.2.- Factores socioeconómicos de la zona
- 4.- Tamaño del proyecto
 - 4.1.-Cuadro tamaño del proyecto

II.- ANALISIS DE LA DISPONIBILIDAD DE LA BASURA COMO MATERIA PRIMA

- 1.- Origen de la basura
- 2.- Tipo de basura
 - 2.1.-Materia orgánica
 - 2.2.-Desechos sólidos

III.- ESTUDIO DE MERCADO

- 1.- Aspectos generales
 - 1.1- Definición del producto
 - 1.2.- Composición
 - 1.3.- Estado patológico
 - 1.4.- Características funcionales
- 2.- Análisis de la Demanda
 - 2.1.-Comportamiento histórico de la demanda.
 - 2.1.1.-Cuadro histórico de la superficie sembrada, cosechada, fertilizada en los tres municipios 1990-1995
 - 2.2.-Demanda potencial (mercado meta)
 - 2.2.1.-Cuadro y gráfico de proyecciones de superficie en la zona.
 - 2.3.-Mercado para el producto
- 3.- Análisis de la Oferta
 - 3.1.-Volumen de composta en la zona
 - 3.2.-Características de los principales productores de fertilizantes.

- 3.3.-Análisis de precios y comercialización
 - 3.3.1.-Cuadro de precios de fertilizantes
 - 3.3.2.-Cuadro de comercialización
- 3.4- Producción de basura
 - 3.4.1.-Diagnóstico
 - 3.4.2.-Volumen de basura, producción de basura por habitante, y materia prima en la zona
- 3.5.- Requerimiento de unidades para recolección.
- 3.6.- Organización del sistema de recolección
- 3.7.- Acopio de desecho sólido separado,
 - 3.7.1.-Ubicación.
 - 3.7.2.-Tipos de desechos.
 - 3.7.3.-Clasificación.
 - 3.7.4.-Disposición final.

IV.- ESTUDIO TÉCNICO

- 1.- Selección de alternativas de producción
- 2.- Descripción del proceso de producción
- 3.- Diagrama de flujo del proceso de producción
- 4.- Selección de maquinaria y equipo
- 5.- Distribución de la planta (diagrama)
- 6.- Descripción de las instalaciones
- 7.- Depreciación de los bienes tangibles

V.- ESTUDIO FINANCIERO

- 1.- Presupuesto de inversión
 - 1.1.-Resumen de inversión
 - 1.1.1.-Inversión fija
 - 1.1.2.-Inversión diferida
 - 1.1.3.-Capital de trabajo
- 2.- Estructura financiera
- 3.- Financiamiento
 - 3.1.-Cuadro de crédito Avío
 - 3.2.-Cuadro de crédito refaccionario
- 4.- Presupuesto de ingresos de operación
 - 4.1.-Cuadro de ingresos por venta de composta y subproductos
- 5.- Presupuesto de egresos de operación
 - 5.1.-Cuadro de presupuesto de egresos de operación
- 6.- Estado financieros proforma
 - 6.1.-Estado de resultados proforma

- 6.2.-Flujo de efectivo de la empresa
- 6.3.-Estado origen y aplicación de recursos
- 6.4.-Estado de situación financiera o Balance General

VI.- EVALUACIÓN ECONOMICA FINANCIERA

- 1.-Flujo neto de efectivo
- 2.-Evaluación para el proyecto en sí
- 3.-Valor Presente Neto
- 4.-Tasa interna de retorno
- 5.-Relación beneficio/costo
- 6.-Periodo de recuperación de la inversión
- 7.-Análisis de sensibilidad

VII.- ORGANIZACIÓN

- 1.-Figura Asociativa
- 2.- Organización de la empresa
- 3.- Esquema de organización

CONCLUSIONES

I.- INTRODUCCIÓN

A fin de tener una mejor visión de lo que con anterioridad se expuso, se integró el siguiente caso práctico para que los que utilicen este material puedan tenerlo como referencia.

En las grandes y aún medianas ciudades actualmente se producen cantidades enormes de basura al día que van a parar a tiraderos a cielo abierto o rellenos sanitarios, estos por supuesto son más cómodos y baratos. Sin embargo existe la problemática de que una vez lleno el socavón ¿qué sigue? ¿Buscar otro terreno?, El problema a largo plazo se agrava esto sin contar con los focos de infección que emanan de los tiraderos.

El proyecto busca dar respuesta al gran problema de la generación de basura no aprovechada y agravada incluso con las deficiencias en los sistemas de recolección. El propósito del proyecto es reciclar la basura y producir un fertilizante orgánico (composta). La conveniencia de llevar a cabo el proyecto radica en que con él se pretende además de la producción de composta, el reuso de material de desecho, la creación de fuentes de trabajo, así como contribuir en la disminución de contaminantes atmosféricos.

En suma el proyecto tendrá ingresos por dos vías:

- Por la transformación de la materia orgánica de la basura en fertilizante orgánico (composta) como alternativa para el mejoramiento de los suelos agrícolas.
- Por la separación, clasificación y ventas de subproductos de la basura tal como el vidrio, cartón, metales, plástico etc.

Con el proyecto se abordarán los siguientes objetivos y metas:

OBJETIVOS

- ◊ Convertir la creación de composta como fertilizante enriquecido, en una empresa rentable a partir del tratamiento de la basura
- ◊ Ofrecer a la comunidad del estado de Michoacán la alternativa de fertilizar sus campos con la composta que resulta una alternativa más económica y efectiva en el enriquecimiento de los suelos
- ◊ Generar fuentes de empleo permanentes en la zona
- ◊ Contribuir a la creación de una conciencia ecológica en la población de las comunidades.
- ◊ Mejorar el entorno ecológico.

METAS

- ◊ Tratar el 100% de los desechos sólidos generados por la población de los municipios.
- ◊ Fomentar la fertilización de los campos agrícolas con productos orgánicos
- ◊ Reducir los tiraderos clandestinos de basura en la región.
- ◊ Crear una empresa rentable que cuente con facilidades de las instancias gubernamentales.

II.- LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL PROYECTO

La localización de la planta contribuye a obtener menores costos para los inversionistas, aquí se analiza los factores que dan como resultado la ubicación geográfica óptima del proyecto donde los costos de transporte, de insumos y del producto terminado son importantes.

Entre los factores que se pueden considerar para realizar la evaluación de los proyectos se encuentran la macrolocalización, microlocalización, los factores geográficos, y factores socioeconómicos.

1.- MACROLOCALIZACIÓN

La macrolocalización del proyecto comprende la meseta Purépecha del estado de Michoacán, la cuál abarca una extensión de 95,861 hectáreas de labor que, representan el 2.8 % del total estatal.

La meseta se ubica al centro norte del Estado de Michoacán, en la región central del eje neovolcánico transversal. Limita al norte con la cañada de los Once Pueblos; al sur, con la zona de transición entre Tacámbaro y Peribén o la tierra caliente en la porción alta de la depresión del Río Balsas; al oriente con el parte aguas Pátzcuaro-Cointzio y al poniente con el valle de Los Reyes Tingüindín.

2.- MICROLOCALIZACION,

La planta procesadora de composta estará localizada en los municipios de Paracho, Cherán y Nahuátzen, los cuales se encuentran en el centro de la meseta Purépecha a 32 Km de Uruapan y 65 Km de Zamora, Michoacán, a una altura de 2,400 metros, sobre el nivel del mar. Los municipios tienen 15,920,221 hectáreas de superficie de labor que corresponden al 16.6% de la zona Purépecha del estado (*fuentes: Anuario estadístico del estado de Michoacán, Edición 1996*).

ZONA PUREPECHA DEL

ESTADODENICHIGUAN



2

Es importante mencionar que:

Los municipios colindan entre sí y la distancia mayor entre ellos es de 16 Km (Paracho-Nahuátzen), Cherán esta a 10 Km de Paracho 6 Km, y de Nahuátzen.

En conjunto colindan: Al Norte: con los municipios de Zacapu y Chilchota; al Sur: con los municipios de Uruapan y Tingambato; al Este: con los municipios de Tingambato y Zacapu, al Oeste: con los Municipios de Los Reyes y Peribén.

Las ventajas de ubicar la planta en este lugar son las siguientes:

- I Estará cerca de la zona de recolección de la materia prima.
- II El lugar cuenta con buenas vías de comunicación, tanto para la venta, como para la recolección de la materia prima, por lo que será un punto estratégico para la venta de los productos y subproductos (composta, cartón, papel, vidrio etc.).
- III En el caso de que se pensara en un futuro en ampliar su cobertura hacia el interior de la República, este lugar representaría un punto estratégico de inicio, por su cercanía con las ciudades más grandes.

Los factores geográficos y socioeconómicos de los municipios son las siguientes

3.- FACTORES GEOGRAFICOS.

CLIMA.-

La región Purépecha está relacionada con el clima de Koopen. El clima de la Meseta Purépecha es: C) (W2) B) y (W), donde los símbolos significan lo siguiente:

(W2) - El más húmedo, con lluvias en verano,

(W) - Con porcentaje de lluvia interna mayor que el 5% del total.

(B) - Templado con verano fresco y largo, temperatura media anual de 120C a 180C, temperatura media del mes más frío entre 80 C y temperatura media del mes más caliente entre 1650C y 220C.

(C) La oscilación anual de las temperaturas mensuales es extremoso y varía entre 70C × 140C. El mes más caliente del año es mayo,

PRECIPITACION.- Es estacional el 80% (800 a 1,150mm) del total anual de lluvias, estas se representan en forma de chubasco convencionales en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre. El número de días lluviosos oscila entre 112 y 117 y ocasionalmente ocurren lluvias ligeras que se establecen a partir del 12 de junio, mientras que el periodo húmedo se inicia a partir del 23 de junio aproximadamente.

HUMEDAD RELATIVA.- la humedad relativa en el área, varía entre un 60 a 70%, es más elevada a finales de verano, hasta que inicia el invierno debido a la presencia de neblina que se forma en las primeras horas de la mañana, evaporándose al mediodía.

NUBOSIDAD.- Se presentan más de 100 días nublados en el año; de junio a octubre 20 días por mes, y de noviembre a mayo 10 días,

SUELOS.- Los suelos de la región Purépecha se clasifican como suelos de andasol que, por su contenido mayor de cenizas volcánicas son muy pobres en arcillas y por su grado de erosión son muy bajos los contenidos de material orgánico, los cuales repercute en un contenido nulo de cloides y muy baja capacidad de intercambio ionico. Para ello no sólo es necesario incorporar materia orgánica cruda como pajas o estiércoles, se requiere la aplicación de cloides orgánicos. Es muy bajo su PH, éste está en el nivel de acidez por lo que, no es recomendable el uso de sales que produzcan ácidos por reacción; su contenido en nitrógeno, fósforo, potasio, fierro, zinc, indican que bloquea los nutrimentos.

TEXTURA.- Predomina la liviana a mediana, variando de migajón arenoso a migajón limoso. El PH de los suelos varía desde los 5.2 a los 5.9, debido a la erosión con suelos pobres en materia orgánica,

OROGRAFIA.- La ubicación geográfica de los municipios se localiza entre el sistema volcánico y sierra montañosa, cuencas cerradas, valles y pequeñas planicies. Su orografía bastante accidentada hace difícil la actividad agrícola, por lo que sólo es aprovechada en temporada de lluvia.

HIDROGRAFIA.- En los tres municipios como toda la región Purépecha, son de las partes más lluviosas del estado con los suelos bastantes permeables, que impiden la captación de agua, por lo que, casi no existen arroyo o ríos, y para satisfacer la necesidad de agua de la población se tiene que perforar hasta los 230 mts de profundidad.

CAMINOS. - Los municipios están comunicados entre sí por medio de carreteras pavimentadas. De Paracho a Cherán por la carretera Uruapan-Zamora con una distancia de 10 Km; Cherán y Nahuátzen por la carretera Nahuátzen-Pichátaro, Pátzcuaro con una distancia de 6 Km aproximadamente, lo que permite un acceso más o menos rápido a las ciudades más importantes del estado como lo es Uruapan a 32 Km; Paracho y Pátzcuaro a 50 Km de Cherán.

3.1 FACTORES SOCIOECONOMICOS.

Cherán, Nahuátzen y Paracho, así como el resto de las comunidades de la meseta Purépecha, se caracterizan por tener una gran dinámica demográfica, donde los altos índices de desarrollo propician una situación de marginación. Una característica de la región es la importancia de su población indígena, (la mayor parte bilingüe), su lengua y la pertenencia étnica son factores que dan cohesión y mantienen la cultura Purépecha, aun cuando exista un proceso de aculturación.

POBLACION la población del municipio de Cherán, Paracho y Nahuátzen se estima en 69,000 habitantes aproximadamente, esto representa el 4.5% del total del estado (Censo General de 1990 INEGI)

VIVIENDA.- La mayor parte de las casas habitación tienen construcciones de madera con techos de tejamanil, lámina de asbesto y cartón en combinación con construcciones de ladrillo y cemento, destacan las construcciones antiguas tipo trojes. Habitan en promedio, 6 habitantes por casa.

AGUA POTABLE.- La sustraen a partir del sistema de pozos profundos que se encuentran de 2.5 a 5 Km de las cabeceras municipales (a veces escasea en épocas de secas).

ELECTRICIDAD.- La mayor parte de las viviendas cuenta con luz eléctrica.

DRENAJE. - Este programa es parte del programa actual de los ayuntamientos.

EDUCACION.- En los tres municipios se cuenta aproximadamente con 54 centros educativos donde se imparte desde educación preescolar, primaria, secundaria, hasta preparatoria, aunque en este último nivel no se cuenta con suficientes escuelas para atender a la población estudiantil que está en constante crecimiento, lo que obliga a muchos estudiantes a ir hasta Uruapan Zamora o Morelia para poder completar sus estudios. No se cuenta con escuelas de Educación Superior.

SALUD.- El municipio de Paracho cuenta con un hospital regional del sistema IMSS, mientras que en los dos municipios restantes sólo se cuenta con clínicas rurales y centro de salud.

TELEFONO. - En las poblaciones de Cherán y Nahuátzen existen casetas telefónicas que prestan este servicio a la población, con tres líneas en el caso de Cherán y 2 líneas en el caso de Nahuátzen. Paracho cuenta con servicio automático, pero es muy limitado ya que sólo cuenta con 500 líneas.

CORREO.- Los tres municipios cuentan con servicio de correo.

TELEGRAFOS.- Sólo Paracho cuenta con telégrafos con un servicio sumamente deficiente,

INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA. - En los tres municipios se cuenta con canchas *principalmente de basquetboll*, a razón de una cancha por escuela en promedio, además de 6 campos de fútbol rústicos

FUENTES DE TRABAJO.

A). - Paracho.- Actualmente la mayoría de la población son artesanos que fabrican guitarras y objetos de madera como juguetes, muebles, curiosidades etc., aunque existen talleres grandes que ocupan parte de la población, estos no llegan al 5% de la mano de obra disponible en la región. Por lo que se trabaja más en talleres familiares, y que al querer comercializar sus productos los comerciantes grandes los acaparan fijándole precios bajos, otra actividad económica en este municipio es el comercio.

B). - Cherán.- Hay una gran parte de la población que vive de la actividad agropecuaria, 40% aproximadamente. El resto se emplea en los más diversos oficios desde maestros, albañiles, comerciantes ambulantes, etc.

C). - Nahuátzen.- situación muy parecida a Cherán, pero con más actividad comercial ya que cuenta con más comunidades en su área de influencia.

4.- TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del proyecto está determinado por la capacidad de producción del bien o servicio a producir, durante un período de operación normal para las condiciones y tipo de proyectos de que se trata

Desde el punto de vista técnico, la capacidad de producción de una planta se identifica como el volumen físico máximo de producción que se puede obtener con determinado equipo, desde el punto de vista económico, se refiere a aquella capacidad que permite reducir al mínimo los costos unitarios o a elevar al máximo las utilidades satisfaciendo la demanda identificada. El concepto técnico de capacidad difiere del económico, porque a una máxima producción, en términos físicos puede no corresponder ni la máxima utilidad, ni los costos unitarios mínimos

Para el presente proyecto, se analizó la tecnología que estaba en el mercado lo que muestra que, no hay restricciones para el tamaño de la planta ya que existe en el mercado nacional la tecnología, equipo y servicios necesarios para cualquier tamaño.

Ahora bien los bajos niveles de ingresos que dominan en la zona (Cherán, Nahuatzén, y Paracho), los agricultores son altamente susceptibles de adquirir la composta como alternativa para fertilizar sus hectáreas de labor; tomando en cuenta que la actual oferta de fertilizantes maneja marca, calidad y precios sumamente altos.

En suma el tamaño óptimo para el proyecto en estudio, selecciono a partir de un nivel de producción rentable que se cubra con un total de toneladas de composta en función de las hectáreas en la región y que satisfaga la demanda identificada, puesto que el proyecto pretende captar el 1.0% de esa demanda, el tamaño óptimo será de 18,998 toneladas de composta anuales si establecemos que se requiere un promedio de dos toneladas de composta por hectárea , aquí es conveniente aclarar que si bien la cantidad requerida de composta es mayor a la de los fertilizantes químicos este hecho realmente favorece aún más a los campos en su retención de líquidos .

4.1.- CUADRO TAMAÑO DE LA PLANTA

	Hectáreas Sembradas	Hectáreas abonadas con algún tipo de fertilizante	%	Mercado Meta
1999	2,240,783	949,879	42.3	18,998

Fuente: Elaboración Propia con base en los datos del Anuario estadístico del estado de Michoacán edición. 1996. INEGI.

III.- ANALISIS DE LA DISPONIBILIDAD DE LA BASURA COMO MATERIA PRIMA

Para la fabricación de la composta se necesita de la materia orgánica que se encuentra en la basura, ésta es creada por la comunidad en sus actividades diarias. Generalmente por el método en que es recolectada y por la falta de cuidado de las personas en los hogares, la materia prima esta mezclada con otros elementos como el papel, cartón, lata etc. por lo que una tarea será la selección y separación del producto y subproductos originados por la basura.

Mediante la venta del servicio de recolección de basura domiciliaria se pretende reunir la materia prima necesaria para la producción.

1.- ORIGEN DE LA BASURA

El origen de esta gran cantidad de desechos es diverso: de las casas proviene el 43.3%; de los comercios, 23.5%; de los mercados públicos, 10.4%; de parques y jardines, 10.6%; de los hospitales, 1%; y el 11.2 % restante es consecuencia de actividades diversas.

2.- TIPO DE BASURA

El tipo de basura también ha ido cambiando con el paso de los años. Anteriormente casi toda era orgánica y compacta, ahora, es más voluminosa y *parcialmente no degradable*. Esto quiere decir que el bote de basura que antes estaba repleto de restos de comida, vidrio y cartón, ahora contiene una gran variedad plásticos, latas, empaques y todo tipo de "chácharas" de difícil degradación.

De modo que se puede observar que el 60% de la basura de la zona es orgánica, el 16% es básicamente papel y cartón, el 8% es vidrio, el 6% es plástico, el 6% son fierros, aluminio, estufas viejas o muebles inservibles, y 4% son trapos y ropa vieja.

2.1 MATERIA ORGÁNICA

Se considera materia orgánica a todos los elementos que han formado parte de algún ser vivo. Gran parte de los desechos que producimos son materia orgánica, como los restos de comida, del jardín, los huesos y el excremento, entre otras cosas. La materia orgánica tiene un tiempo de descomposición muy distinto al de los demás materiales del depósito de basura, es por ello que se manejarán de forma diferente y por separado, puesto que, cuando estos residuos se descomponen generalmente producen mal olor.

La materia orgánica será separada del resto de los desechos para destinarse a la composta, que es un proceso biológico mediante el cual los desechos vegetales y animales se transforman en un abono natural.

Este abono se conoce como composta y provee a la tierra del nitrógeno, el fósforo y el potasio que contiene (entre otros elementos). Dicha transformación la llevan a cabo hongos, bacterias, lombrices y otros microorganismos en condiciones aeróbicas.

El mecanismo de descomposición que sigue la composta no lo inventó el hombre, sino la naturaleza hace mucho tiempo. Lo que se hace al producir composta es sólo seguir su ejemplo.

2.2 DESECHOS SÓLIDOS SEPARADOS (Subproductos)

La separación de los subproductos se hará en las siguientes categorías:

CARTÓN

(cajas, laminas etc.)

PAPEL:

(blanco, de color, comercial, periódico etc.)

VIDRIO:

(Transparente, ámbar, azul y verde).

PLÁSTICO

(botellas de refresco, recipientes para comida, botellas de leche, botellas de detergente, bolsas, tuberías, envases de película fina y envolturas, cajas de botellas, maletas, tapas y etiquetas, vasos y platos de unigel) etc.

TEXTILES

(trapos y ropa vieja)

METALES:

(Acero, Cobre, Aluminio, Plomo, Fierro, Antimonio, Bronce, Latón etc.)

OTROS

IV.- ESTUDIO DE MERCADO

1.- Aspectos Generales

1.1- Definiciones del producto

El producto a elaborar es la composta, algunas definiciones son las siguientes:

“Composta es la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos después de haber sido sometidos a una serie de transformaciones fisico-químicas y microbiológicas en condiciones controladas de humedad y temperatura”.

“Composta es el proceso biológico mediante el cual los desechos vegetales y animales se transforman en un abono natural, conocido como humus”.

“Humus: Abono natural que provee a la tierra de nitrógeno, fósforo y potasio, entre otros elementos. Dicha transformación la llevan a cabo hongos, bacterias, lombrices y otros microorganismos en condiciones anaeróbicas”.

La basura por su naturaleza y su gran contenido de humedad, es fácilmente atacada por microorganismos como bacterias, hongos y antinomietos produciendo la descomposición que se manifiesta progresivamente a través de variaciones de temperatura, disminución de la humedad y cambios de apariencia. El resultado final, después de varias operaciones mecánicas, es un producto de color oscuro, consistencia fina, inodoro, de gérmenes patógenos, de humedad media y con una gran cantidad de nutrientes orgánicos aptos para ser asimilados por los vegetales.

1.2.- Composición

Las características físico químicas de la composta son muy variadas dependen principalmente de los siguientes parámetros:

- ◊ El método de tratamiento
- ◊ La composición de la materia prima
- ◊ La calidad del proceso

Como la composición de los desechos urbanos varía constantemente en una misma zona y las condiciones climatológicas pueden variar de un momento a otro, es lógico suponer la versatilidad del producto final

La composta contiene en términos generales, los siguientes elementos químicos:

CONCEPTO	%
Nitrógeno	0.900
<i>Materia orgánica</i>	21.850
Carbono	12.670
Sodio	3.600
Potasio	8.400
Calcio	20.800
Magnesio	1.100
Hierro	0.100
Fósforo	30.100
Plomo	0.100
Cadmio	0.043
Mercurio	0.050
Reacción c/n	0.100
Reacción ph	0.050
Cenizas	0.046
Densidad aparente	0.044
Humus	0.073

1.3- Estado patológico.

Los gérmenes patógenos que aportan los residuos al ingresar al suelo mueren durante la fase termofílica de la fermentación, pero quedan con vida especies de microorganismos útiles para la proliferación de la flora.

1.4- Características funcionales.

Por su naturaleza la composta tiene una aplicación fundamental: mejorador de la fertilidad del suelo. Sus propiedades son:

- ⇒ Proporciona al suelo cantidades de elementos para la fertilidad vegetal (nitrógeno, fósforo, potasio, etc.)
- ⇒ Proporciona en cantidades menores elementos como: hierro, calcio, boro, etc.
- ⇒ Añade al suelo una gran cantidad de materia orgánica que tiene los siguientes efectos:
 - I. Modificar la estructura del suelo arenoso aumentando la cohesión, en los suelos arcillosos la disminuye.
 - II. Facilita la aeración del suelo.
 - III. Aumenta la capacidad de retención del agua en el uso de los vegetales y reduce las pérdidas por evaporación.
 - IV. Contribuye a disminuir la erosión del suelo.
 - V. Estabiliza el potencial de hidrogeno (ph).
 - VI. Regula la temperatura.
 - VII. Fomenta la existencia de microflora, benéfica en el suelo y facilita la fijación de nutrientes en él.

2.- ANALISIS DE LA DEMANDA

2.1 Definición

La demanda de la composta está dada por la cantidad de hectáreas susceptibles de ser fertilizadas con composta, en la zona a un precio que los agricultores estén dispuestos a pagar.

Para analizar las variables que integran la demanda es necesario manejar dos categorías de estudio, que son en primer instancia las que se relacionan con la evaluación del mercado que serán llamadas mercado meta y en segundo lugar la proyección de este mercado meta.

Este volumen del mercado meta se estudia para un periodo de años a partir de la información estadística disponible, cabe señalar que en la mayoría de los casos esta información condiciona el periodo que abarca el análisis histórico.

El propósito del análisis es el de comprobar el comportamiento de la demanda, tener una idea de su evolución a fin de poder pronosticar su comportamiento futuro con un margen razonable de seguridad.

2.1.- Comportamiento histórico de la demanda.

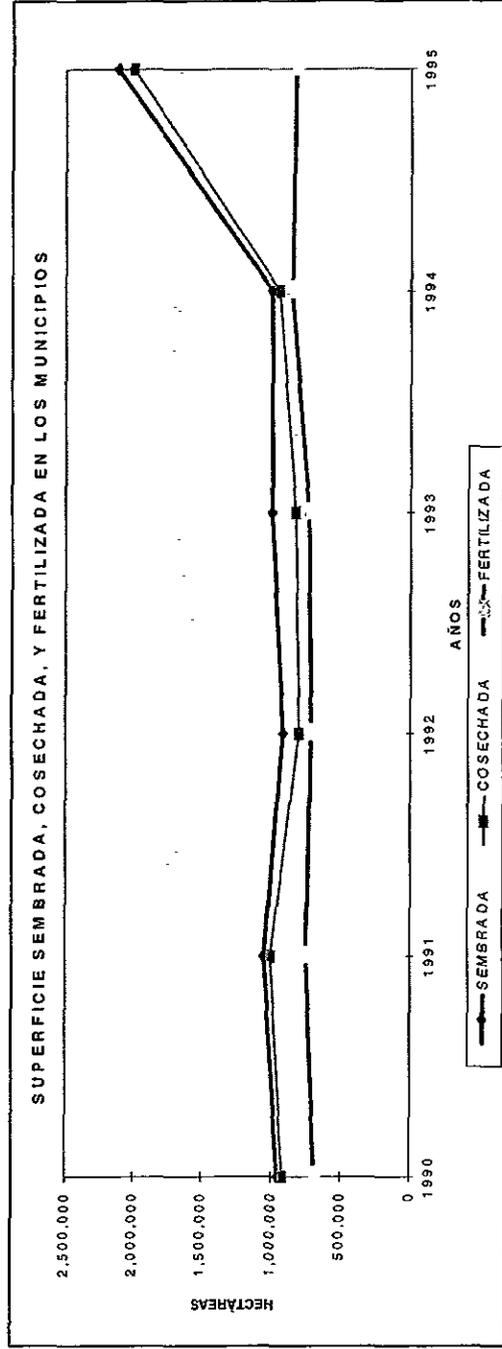
La información requerida para analizar la evolución de la demanda se obtuvo a partir de estadísticas del INEGI. Esta información se procesó y analizó tomando en cuenta que los resultados que de ella se derivaron son el fundamento de las conclusiones sobre el comportamiento de las hectáreas fertilizadas en la zona.

La evolución histórica de la demanda del producto se analizó estadísticamente a partir de la cuantía de hectáreas fertilizadas en 1990.

La demanda se establece a partir de la superficie fertilizada con algún tipo de abono en los municipios, medido en hectárea, la cual pasó de 682,812 a 824,021 hectáreas fertilizadas, durante los años de 1990 a 1995, lo que significó un incremento de sólo el 20.7%

2.1.1 CUADRO HISTÓRICOS DE LA SUPERFICIE SEMBRADA, COSECHADA, FERTILIZADA EN LOS TRES MUNICIPIOS 1990-1995

AÑOS	HECTÁREAS		
	SEMBRADA	COSECHADA	FERTILIZADA
1990	954,219	912,799	682,812
1991	1,052,411	1,005,685	751,546
1992	913,199	797,357	715,157
1993	995,193	826,156	730,800
1994	1,000,300	939,828	852,683
1995	2,119,566	2,004,836	824,021



Fuente : Anuario estadístico del estado de Michoacán, Ediciones 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997

El cuadro indica claramente que para 1995 sólo en un 39.3% del total de las hectáreas sembradas se abonaron con algún tipo de fertilizante los suelos agrícolas en la zona, este es realmente un problema generalizado en nuestro país, lo que propicia la degradación de los suelos y por ende cultivos pobres en la mayoría de los casos, La brecha de hectáreas no fertilizadas representa para el proyecto un claro indicador del mercado meta.

2.2.- Demanda potencial (mercado meta)

Con el propósito de poder estimar la demanda potencial, se consignan una serie de consideraciones

Aún cuando el consumidor es el agricultor, la demanda estará en función del número de hectáreas destinadas a la labor sembradas.

Se considera que sólo el 42.3% del total de tierras sembradas son abonadas con algún tipo de fertilizante industrial o animal.

De este porcentaje se pretende cubrir el 1.0%

La extensión de hectáreas que no son abonadas con ningún tipo de abono constituye el mercado meta susceptible de ser atendido por la composta

Se consideran dos toneladas de composta por hectárea

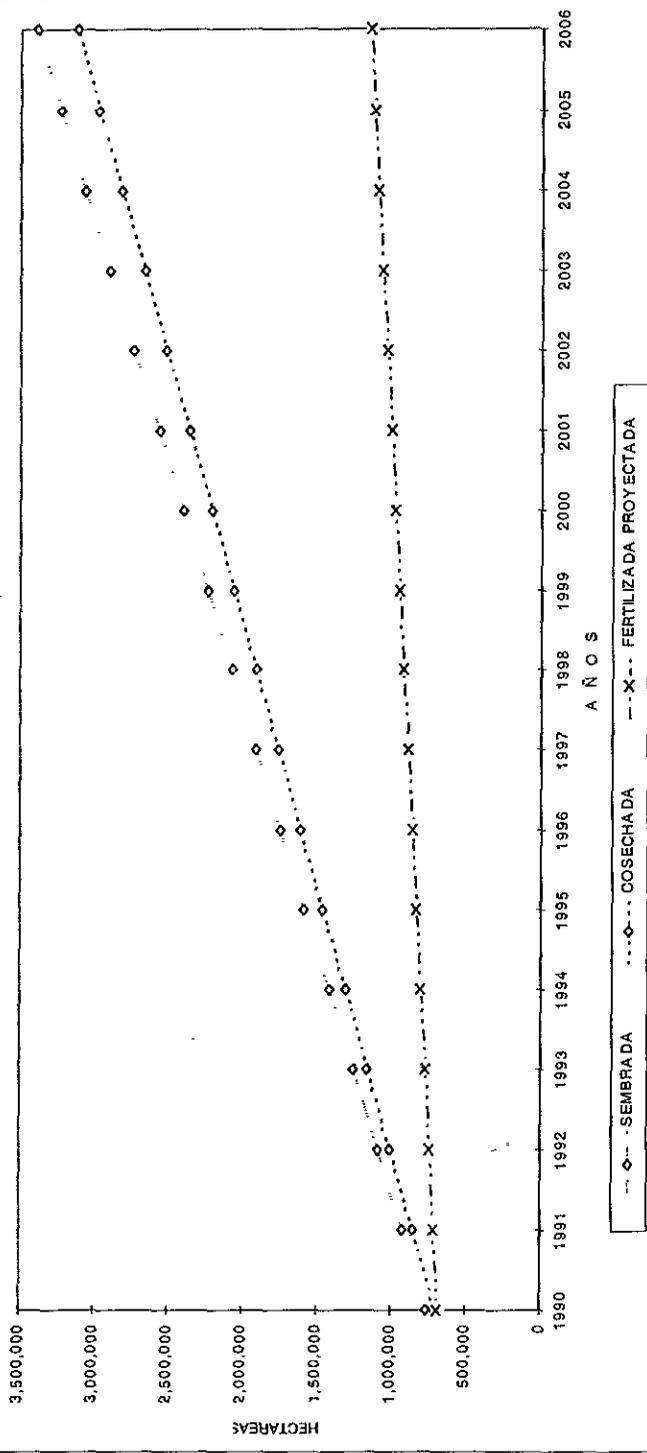
Con base en las premisas anteriores se realizaron los siguientes cálculos:

2.2.1.- Cuadro de proyecciones de la superficie fertilizada en la zona

AÑOS	HECTAREAS SEMBRADA	HECTAREAS COSECHADA	HECTAREAS FERTILIZADA
1990	761,596	703,152	686,282
1991	925,950	854,335	715,570
1992	1,090,304	1,005,519	744,859
1993	1,254,658	1,156,702	774,147
1994	1,419,013	1,307,885	803,436
1995	1,583,367	1,459,068	832,725
1996	1,747,721	1,610,251	862,013
1997	1,912,075	1,761,435	891,302
1998	2,076,429	1,912,618	920,590
1999	2,240,783	2,063,801	949,879
2000	2,405,138	2,214,984	979,167
2001	2,569,492	2,366,168	1,008,456
2002	2,733,846	2,517,351	1,037,744
2003	2,898,200	2,668,534	1,067,033
2004	3,062,554	2,819,717	1,096,321
2005	3,226,908	2,970,901	1,125,610
2006	3,391,263	3,122,084	1,154,898

Fuente : Elaboración propia con base en datos del Anuario estadístico del estado de Michoacán, Ediciones 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997. INEGI

PROYECCIONES DE SUP. SEMBRADA, COSECHADA Y FERT.



FALTA PAGINA

No. 65

Las proyecciones de la gráfica muestran la brecha en el total de hectáreas fertilizadas con algún tipo de abono para el año 2006 que será de 1,154,898 toneladas anuales, por lo que el mercado meta para el producto es de 23,098 toneladas de composta.

2.3.- Mercado para el producto

La gráfica hace evidente que existe un campo para instalar la planta, el cuál no tiene más que, satisfacer a un mercado no atendido. Su producción tendría cabida en los tres municipios donde, en por lo menos una de diez hectáreas donde no se utiliza ningún tipo de abono se podría utilizar la composta como alternativa para mejorar las tierras. El estudio establece que serán 949,879 hectáreas fertilizadas en la zona en el año 1999 y 979,169 hectáreas a partir del año 2000. Los volúmenes de composta requeridos para el año 1999 y 2000 serán de 18,998 toneladas para el primer año, (con una adquisición per capita de uno de diez hectáreas, a razón de 2 ton/ha), y de 19,583 ton. Para el segundo año.

3.- Análisis de la Oferta

El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta es determinar las cantidades y condiciones en que los productores pueden poner a disposición del mercado su producto, en este caso, la composta.

3.1.-Volumen de composta en la zona

La información obtenida y analizada a lo largo del estudio permite establecer la magnitud de la oferta. Si se parte de que la cantidad de basura generada en la zona es de 20,159 toneladas anuales, esto significaría un volumen de 12,095 toneladas de composta al año lo que, permite satisfacer 63.6% de la demanda potencial, esto en forma inicial pues la meta es cubrir el 100% de la demanda.

3.2.- Características de los principales productores de fertilizantes.

Como no existen productores con los que compita el producto, pues ésta cubrirá una brecha de hectáreas sin fertilizar no se presenta ningún problema a este nivel. Cabe mencionar que la producción de fertilizante en si, es grande, y en estricto sentido no tendría caso analizar la evolución histórica pues la zona es muy pequeña. De modo que, sólo se analiza el comportamiento de ésta en la zona.

3.3.- Análisis de precios y comercialización

Se observa la existencia de gran variedad de precios en fertilizantes. Los precios fluctúan según la siguiente tabla:

3.3.1 CUADRO DE PRECIOS DEL PRODUCTO PRINCIPAL Y SUBPRODUCTOS

Producto	Precio unitario	Porcentaje	Volumen anual en toneladas
	Tonelada		(pesos corrientes)
	(pesos corrientes)		
<i>Cartón</i>	500	8%	1,512
<i>Papel</i>	1,000	8%	1,512
<i>Metales</i>	400	6%	1,210
<i>Vidrio</i>	140	8%	1,613
<i>Plástico</i>	700	5%	1,008
<i>Textiles</i>	200	6%	1,210
<i>Orgánicos</i>	690	60%	12,095
		100%	20,159

Fuente: elaboración propia

**TABLA COMPARATIVA
DE PRECIOS DE FERTILIZANTES**

**Precio Tonelada\$
(pesos corrientes)**

Aportación de nutrientes

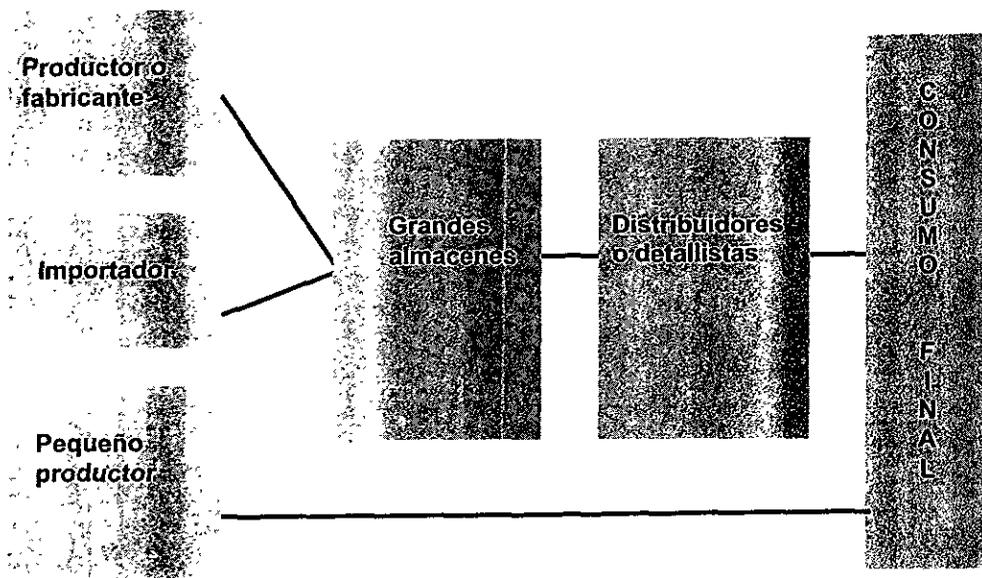
Fertilizantes

Sulfato de amonio 20-5-0-0	1150	Nitrógeno y azufre
Urea 46-0-0-	1900	Nitrógeno
Sulfato de potasio 0-0-50	4100	Potasio y azufre
Supersulfato de calcio triple 0-46-0	2200	Fósforo y calcio
Composta (Fertilizante orgánico enriquecido) 7-5-5+EM.	690	Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Azufre, Calcio, Boro. Hierro, Magnesio, Zinc, Materia orgánica y Microorganismos formadores de suelo.

Fuente : Elaboración propia de acuerdo a datos del mercado

3.3.2 Cuadro de comercialización

Los canales de comercialización que se observa en el mercado de los abonos son los mostrados en el siguiente esquema, en ellos participan el productor o fabricante, y el distribuidor detallista. Se identificó como uno de los esquemas comerciales más simples las variantes se presentan en la siguiente figura



El pequeño productor es aquel que utiliza abono animal para su propio consumo o venta a conocidos, el importador es en ocasiones el mismo almacén vendedor.

La forma de pago para el producto será la más común dentro de estos esquemas, es decir la de conceder un anticipo al realizar un pedido y liquidar a la entrega total de la mercancía. En otras ocasiones se paga el total del pedido cuando el volumen es entregado en bodega

3.4.- Producción de basura

3.4.1.-Diagnóstico

Históricamente la producción de desechos del estado ha ido cambiando en las últimas cuatro décadas, pues mientras que en 1950 cada persona producía 0.37 kilogramos de basura al día, en la actualidad se ha incrementado, en las tres poblaciones participantes en este proyecto se estima que cada persona genera diariamente un promedio de 0.80 kilogramos de residuos sólidos, Si consideramos una población en los tres municipios (que es donde se plantea iniciar el proyecto) de 69 mil habitantes nos arroja un promedio de 55 toneladas de basura al día.

Este volumen de basura no lo recolecta el servicio municipal en su totalidad por varias razones:

- ◊ No dispone de un equipo de recolección adecuada.
- ◊ Los camiones de volteo tienen gran demanda por las comunidades para el acarreo de sus materiales para construcción.
- ◊ Hay lugares inaccesibles para camiones grandes.
- ◊ La gente tira gran parte de su basura en los traspatios, canchas, caminos, orilla de la carretera etc., donde se convierten en focos de infección.

Resumiendo, se considera que el volumen de basura desplazada por el servicio municipal, es aproximadamente de 22 toneladas por día (40%), en los tres municipios el resto va a parar a tiraderos a cielo abierto. Todo esto sin considerar los volúmenes de aserrín que generan mas de 2,000 talleres familiares en la región, que está en el orden de 5 hasta 25 Kg de aserrín por día, el cual se quema (más de 10 toneladas al día)

3.4.2.- VOLUMEN DE BASURA.

Para efecto del proyecto la meta será procesar el 100% de los desechos generados por la población, tanto en el servicio doméstico como en los talleres artesanales.

Se calcula que las tres localidades producen 1,657 toneladas de desechos sólidos al mes de desecho, donde 994 toneladas (60%) son desecho orgánico, y 663 toneladas son subproductos repartidos en un 16% en cartón y papel, un 8% en vidrio, 6% plástico, 6% metales, y el otro 4% en textiles, los volúmenes mensuales de materia orgánica son de 994 miles de toneladas, además de cartón, papel vidrio y metal. Lo que arroja un total de 20,159 toneladas anuales de basura compuestos de 8,064 toneladas de desechos sólidos y 12,095 toneladas de materia orgánica.

Cabe señalar que del total de basura que se recolecta no se ocupará el 100%, sino que a través de un proceso de selección de aprovechamiento y recuperación, se obtiene el material final que se ha de utilizar (80%).

3.4.2.1 Cuadro de volumen de producción de basura por habitante, materia prima en la zona y cantidades de composta en la zona

PRODUCCIÓN DE BASURA POR HABITANTE

	habitantes	%	Kg./día	ton/día	ton/mes	ton/año
Cherán	16,259	0.80	13,007	13	390	4,748
Paracho	30,747	0.80	24,598	25	738	8,978
Nahuátzen	22,032	0.80	17,626	18	529	6,433
Subtotal	69,038	0.80	55,230	55	1,657	20,159
Michoacán	3,870,604	0.80	30,965	3,096	92,894	1,130,216

MATERIA PRIMA EN LA ZONA

generación de desechos en las tres localidades

	%	ton/día	ton/mes	ton/año
Basura	1.00	55,23	1,657	20,159
Desech.orgán.	0.60	33.14	994	12,095
<u>Desech.sólidos</u>	<u>0.40</u>	<u>22.09</u>	<u>663</u>	<u>8,064</u>

Fuente : *Elaboración Propia*

3.5.- Requerimiento de unidades para recolección.

Uno de los aspectos importantes para el desarrollo del proyecto es la disponibilidad de transporte destinado a la recolección, por lo que se asignarán 2 vehículos por población, 6 en total, El tipo de vehículo que se considera más apropiado para este trabajo en la zona, es el camión de 3 toneladas con adaptación tipo volteo.

3.6.- Organización del sistema de recolección

Al inicio se asignarán 2 unidades móviles por población que trabajen sobre rutas establecidas previamente por consenso con la población y en forma calendarizada.

Lunes.- Localidad Cheran-Barrio San Francisco, recolecta orgánico (botes o bolsas verdes)

Martes, - Localidad Cheran-Barrio San Francisco, recolecta plásticos y vidrio, etc.

El sistema se trabajará en forma centralizada desde la planta, las unidades contarán con equipo de radio por si se requiere reforzar alguna población o ruta en particular, concentrando las unidades necesarias para dicho servicio. Esto se hace necesario sobre todo en las fiestas y los días de tianguis.

3.7.- Acopio de desecho sólido separado,

3.7.1.- Ubicación,

El terreno está ubicado en los límites de Cherán y Nahuátzen, tiene una superficie de 78,000 m². La superficie de este terreno es un tanto irregular, lo cual se aprovechará para un mejor drenaje y separación física de las distintas áreas de proceso.

3.7.2.-Tipos de desechos.

Sólo se recibirán desechos separados previamente por la población. Estos desechos serán vaciados en una área de descarga para el manejo por tipo de desecho, así pues habrá una área sólo para vidrio, otra para plástico, etc.

3.7.3.-Clasificación.

Una vez ubicado el material en el área de descarga, ésta sufrirá un proceso de clasificación según sea necesario. De esta manera el vidrio será clasificado por colores sin etiquetas ni tapas de metal o plástico, además se clasificará por tipos de botella. Esta clasificación da un valor agregado al producto,

Los productos metálicos se clasificarán según el metal que sea: bronce, cobre, latón y aluminio etc. y dependiendo de los volúmenes a manejar se instalará una prensadora para vender éstos metálico en bloques compactados.

El plástico representa un problema más serio para clasificarlos ya que son de gran variedad, pero se hará la clasificación que vayan solicitando los compradores según sus necesidades.

El cartón y papel es lo más común en la separación ya que hay más demanda de estos materiales, en la región.

Al producto orgánico se les dará un proceso de trituración, para hacer más homogéneo el material a trabajar.

3.7.4.-Disposicion final,

Los materiales una vez clasificados se venderán al mejor postor, en las diferentes plazas de la república, según convenga, por ejemplo el vidrio se puede vender en México o en Guadalajara.

En el caso del material orgánico una vez procesado se aplicará en coordinación con los agricultores en los diferentes cultivos de la región, de acuerdo a un programa de fertilización orgánica.

V.- ESTUDIO TECNICO

1.- Selección de alternativas del proceso de producción

Existen varios métodos para producir la composta: por pila (su duración es de 2 meses.), Por trinchera (aprox. 2 meses) método chino (3 meses)

El proceso seleccionado para la planta es de la elaboración tradicional de la composta sólo que en este proceso se inoculan químicos y microorganismos que aceleran la fermentación y descomposición de los materiales orgánicos permitiendo así descomponer materia orgánica en menos tiempo de igual manera actúan en los desechos como la paja y el aserrín que son las más difíciles de descomponer.

El proceso concreto se muestra paso a paso en la siguiente descripción

2.-Descripción del proceso de producción

Recolección de basura

El proceso de producción de la composta da inicio con la recolección de la basura en los hogares de las comunidades de la zona donde se ubica la planta. Esta será con unidades especialmente equipadas para este servicio, se recorrerán las rutas previamente trazadas.

El proceso de industrialización de los desechos sólidos se inicia con la entrada de los camiones recolectores a las instalaciones de la planta. , esta pasará por las siguientes áreas:

Área de Pesado

Para llevar control de la cantidad de materia prima que se procesa, se pesará la materia prima en básculas que se encuentran a la entrada de la planta.

Area de recepción

Cuando se recibe la basura se selecciona los objetos de gran volumen, posteriormente la basura es vaciada en grandes tolvas receptoras.

Clasificación

Los desechos que vienen del transportador de tablillas caerán a las bandas de clasificación, en ambos lados de las bandas se encuentran situado el personal que recupera y separa los subproductos. A lo largo y en ambos lados de las bandas se encontrarán ubicadas tolvas de separación.

Las tolvas de separación desembocarán en bandas transversales, las cuales llegaran a pequeñas bodegas de pesado y control de subproductos: papel, vidrio, plástico, textil, metal etc. los cuales son depositados en tolvas para ser transportados por medio de bandas al recipiente apropiado para su concentración y ser llevados posteriormente al lugar establecido para su reciclaje.

Molinos

Al final de la banda de clasificación los desechos que no fueron retirados y que en su totalidad constituyen materia orgánica serán descargados por medio de tolvas de molinos de martillo con objeto de homogeneizar su tamaño. Una vez triturados los desechos sólidos se llevarán a cribado grueso.

Vibrador

Después de haber sido triturada en los molinos, la materia orgánica caerán por las tolvas a un alimentador vibratorio, cuya función principal es desmenuzar y extenderla

Banda de tablillas

En esta banda se encuentra una cuchilla exterior de limpieza cuya función es extraer los lodos en tiempos de lluvias. Los lodos van a parar a las fosas construidas para tal fin.

Separador magnético

La materia desmenuzada pasará por un tambor magnético, el cual separa el *pequeño material* ferroso que cae sobre una tolva para su posterior disposición.

Criba vibratoria

Aquí se destinarán todos aquellos productos que no deben ir en la composta y que han escapado a la clasificación manual, El producto

entregado por el alimentador vibratorio se distribuye a lo ancho del tamiz, avanzando paulatinamente por el movimiento de oscilación, de tal forma que el producto cae por las perforaciones del tamiz.

Material de rechazo

La materia orgánica que paso por el tambor magnético caerá a una criba vibratoria con malla de 100mm en donde será separado el material de rechazo.

Dosificador

La materia que quedó después de haber pasado por la criba vibratoria, llegará a una tolvas en donde se dosifica la cantidad entregada a las bandas que conducirá al almacenamiento.

Almacenamiento

En esta sección se mantiene a la mantendrá la materia orgánica en estado de reposo.

Excitadores químicos

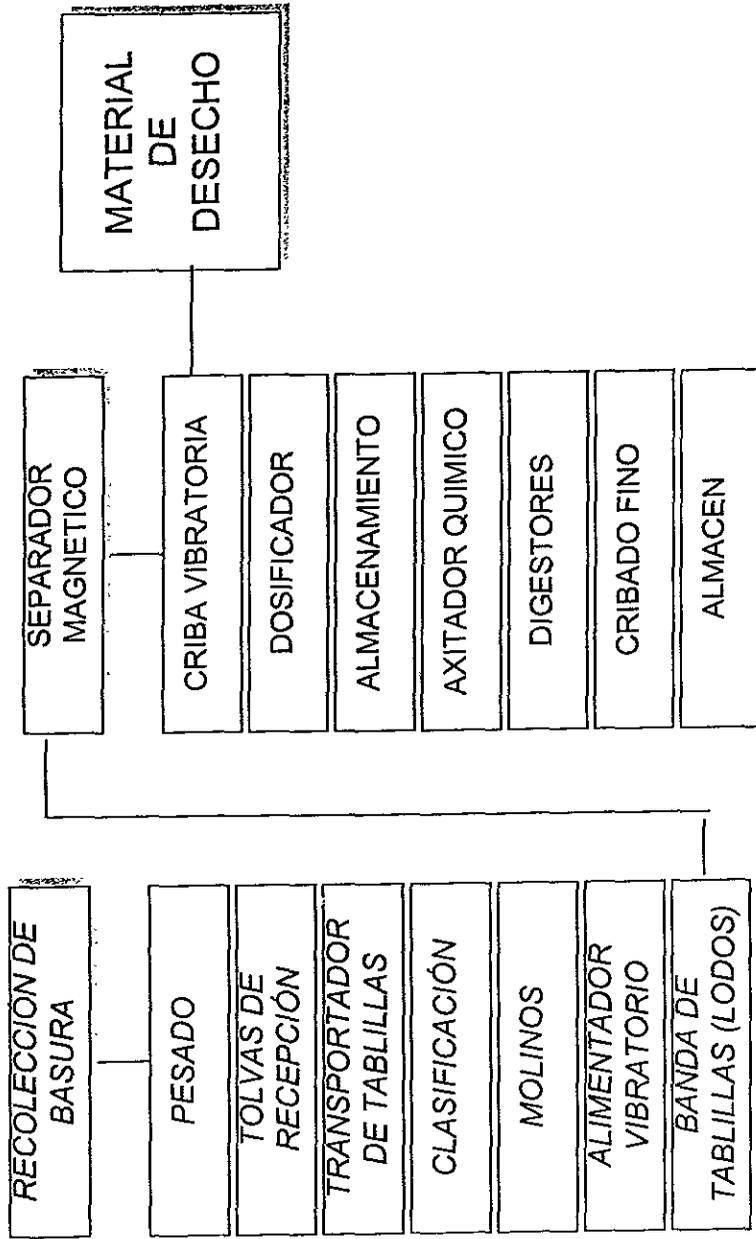
Antes de entrar al área de digestores se la agregan a la materia orgánica una serie de sustancias químicas que ayudaran a su pronta transformación

Digestores

Finalmente la materia orgánica es conducida a los digestores que son cilindros verticales divididos en cuatro compartimentos contruidos en lamina o concreto armado,

Aquí se deja a la materia orgánica llevar a cabo sé fermentación anaerobicamente, constituyendo de esta forma la composta.

3.- Diagrama de flujo del proceso de producción



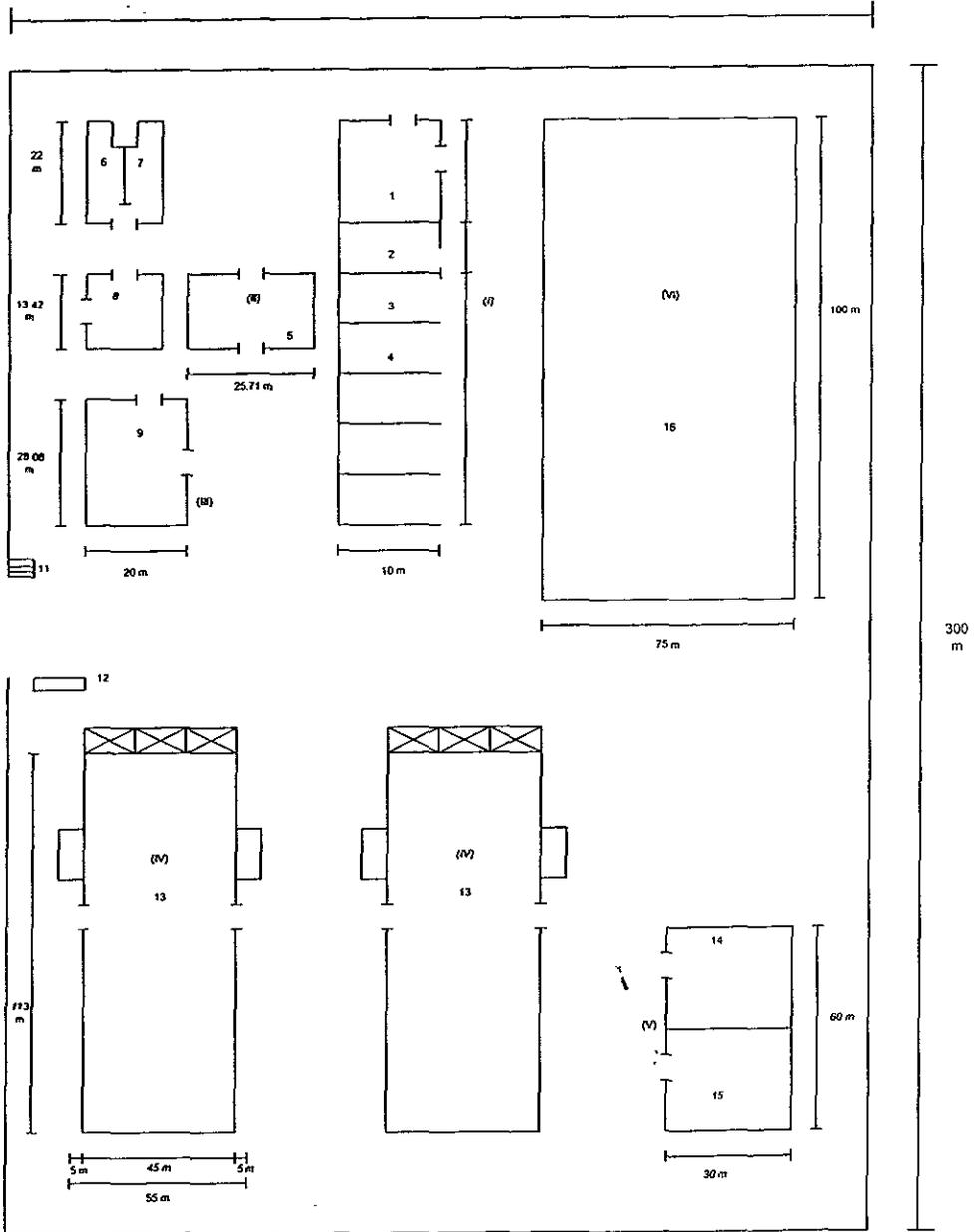
4.-Selección de maquinaria y equipo

En el acopio de los subproductos, se definió destinar áreas especiales para los subproducto, por que lo no se requiere de equipo especial, sin embargo posteriormente y de acuerdo a los volúmenes acopiados convendrá introducir un sistema de prensas que ayuden a reducir el volumen de estos desechos, para una transportación más eficiente.

Para el proceso de industrialización se requiere del siguiente equipo

Cantidad		Monto total (pesos)
2	MOLINOS DE MARTILLO # 20	10,000
2	MOTORES DE 30 H.P.	14,000
1	BANDA TRANSPORTADORA 10 X 1.5 m	1,500
1	TOLVA PARA ENVASE CAPACIDAD 1 TON.	1,600
1	BASCULA 500 Kg,	2,400
2	MAQUINAS COCEDORAS PARA COSTAL.	2,600
2	TANQUES CAPACIDAD DE 5,000 litros.	12,000
1	TRAXCAVO	200,000
1	EQUIPO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL (Extintores, etc.,)	10,000
30	EQUIPAMIENTO PERSONAL (uniformes, goggles, guantes, etc.)	100,000
12	SERVICIO DE LABORATORIO PARA CONTROL DE CALIDAD.	60,000
	TOTAL	414,100

TERRENO
260 m



6.-Descripción de las instalaciones

La planta procesadora abarca un terreno de 300m de largo por 260m de ancho. El terreno está dividido de la siguiente manera:

Mantenimiento
Administración
Servicios generales
Cribado y almacén

La nave industrial donde se procesara la basura tiene las siguientes características:

Cuenta con 113m de largo por 55m de ancho, con un nivel para el área de recolección y clasificación de materiales reciclables.

DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

I• MANTENIMIENTO

- 1• Baño del personal
- 2• Cuarto de maquinas
- 3• Mantenimiento
- 4• Taller de mantenimiento

II• ADMINISTRACIÓN

- 5• Administración

III• SERVICIOS GENERALES

- 6• Servicio medico
- 7• Comedor de personal
- 8• Vestíbulo
- 9• Básculas
- 10• Vigilancia

IV NAVE INDUSTRIAL

13 Área de producción

V CRIBADO

14 y 15) Y ALMACÉN

VI ALMACÉN

16 Área de acopio de producto principal y subproductos

VII OFICINAS DE VENTAS

VIII OFICINAS DE ÁREA CONTABLE

DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN

CONCEPTO	VALOR	VALLORE DE RESCATE												
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11		
DEPRECIACIÓN														
OBRA CIVIL	38,597,978	1,929,899	1,829,899	1,929,899	1,929,899	1,929,899	1,929,899	1,929,899	1,929,899	1,929,899	1,929,899	1,929,899	1,929,899	19,298,989
MAQUINARIA Y EQUIPO	414,100	41,410	41,410	41,410	41,410	41,410	41,410	41,410	41,410	41,410	41,410	41,410	41,410	-
EQUIPO DE COMPUTO	72,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	-
EQUIPO DE TRANSPORTE	1,801,000	360,200	360,200	360,200	360,200	360,200	360,200	360,200	360,200	360,200	360,200	360,200	360,200	-
MOB. Y EQUIPO DE OF	180,100	18,010	18,010	18,010	18,010	18,010	18,010	18,010	18,010	18,010	18,010	18,010	18,010	-
SUBTOTAL	41,065,178	2,373,519	2,373,519	2,373,519	2,349,519	1,969,319	19,298,989							
AMORTIZACIÓN														
ESTUDIOS	40,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	-
CONST. DE LA EMPRESA	20,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	-
SUBTOTAL	60,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	-
TOTAL	41,071,178	2,379,519	2,379,519	2,355,519	1,995,519	1,995,319	19,298,989							

VI.-ESTUDIO FINANCIERO

Se establecen premisas de precios y volumen de ventas de acuerdo al estudio de mercado y a la experiencia que del ramo tienen los promotores del proyecto.

1.- Presupuesto de inversión

Para elaborar este presupuesto se tomaron en cuenta los precios de la maquinaria, del equipo y de lo indispensable para conformar la entidad productiva. El resultado es el siguiente

1.1.-RESUMEN DE INVERSIONES ANUAL

	(PESOS)
inversión fija	43,002,840
inversión diferida	60,000
capital de trabajo	2,557,550
total	45,620,390

COSTOS

INVERSIÓN FIJA	43,002,840
TERRENO	1,170,000
OBRA CIVIL	38,597,978
MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCIÓN	414,100
EQUIPO DE TRANSPORTE	1,801,000
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	180,100
IMPREVISTOS	839,662
INVERSIÓN DIFERIDA	60,000
ESTUDIOS Y PROYECTOS	40,000
CONSTITUCIÓN Y ORGAN DE LA EMPRESA	20,000
CAPITAL DE TRABAJO	2,557,550
MATERIA PRIMA	200,000
SUELDOS Y SALARIOS	2,357,550

1.1.1.-Inversión Fija

Está integrada por los inmuebles y los activos fijos tangibles de uso permanente y necesario dentro de los que destacan: Terreno, Obra Civil, Maquinaria y Equipo de Producción, Equipo de Transporte, Mobiliario y Equipo de Oficina, Imprevistos

Terreno: El terreno está ubicado en los límites de Cherán y Nahuátzen, tiene una superficie de 78,000 m². (300m de largo por 260m de ancho) La superficie de este terreno es un tanto irregular, lo que será aprovechado para un mejor drenaje, y la separación física de las distintas áreas de proceso.

Obra civil e instalaciones: La nave industrial tiene un costo de \$38,597,978 pesos.

Maquinaria y equipo de producción: El costo de la maquinaria es de \$414,100 pesos.

Imprevistos: dentro de los presupuestos, cotizaciones y premisas para determinar las inversiones fijas se ha previsto un renglón para lo no incluido o bien para el incremento en precios y/o cambios de alguno de los equipos. Se estima un 20% del costo de la inversión fija en un total de \$839,662 pesos, lo que permite un margen razonable para la implementación del proyecto

1.1.2.-Inversión Diferida

Es la inversión intangible necesaria para la implementación del proyecto, Su desglose es el siguiente

Estudios y proyectos: El costo de este rubro es de \$40,000 pesos.

Constitución de la sociedad: Para gestionar, implementar y operar el proyecto se considera conveniente constituir una sociedad anónima de capital variable con un costo aproximada de \$20,000 pesos.

1.1.3.-Capital de Trabajo

El capital de trabajo representa el capital para la obtención de los bienes necesarios para que opere la empresa el primer mes. Este capital se obtiene por medio de un crédito avío ya que el primer mes no es posible generar ingresos.

Los recursos necesarios para la operación de la empresa son los siguientes:

Concepto	(pesos corrientes)
Materia Prima	200,000
Sueldos y Salarios	2,357,550
	<hr/>
	2,557,550

2.-Estructura Financiera

La estructura financiera para estos fines se plantea en la siguiente tabla

Concepto	Porcentaje %	Monto (Pesos corrientes)
Costo del proyecto	100.00	45,620,390
Capital propio	80.00	36,496,312
Crédito	20.00	9,124,078

3.- El Financiamiento

Para el proyecto se solicitarán dos préstamos uno por \$2,557,550 pesos a través de un crédito de habilitación o avío, el cual será para cubrir los gastos de capital de trabajo, otro crédito por un monto de \$6,566,528 pesos por medio de préstamo refaccionario donde la garantía será la maquinaria y equipo que se adquiera. Las condiciones serán de cinco años con un periodo de gracia de dos años, y una tasa de interés del 19% anual.

El desglose de las amortizaciones se aprecia en los siguientes cuadros.

3.1.-CUADRO CREDITO AVIO

AÑO	AMORTIZACIONES IGUALES			PAGO TOTAL
	SALDO	PAGO DE INTERESES	PAGO PRINCIPAL	
1	2,557,550	485,935 -	-	485,935
2	2,557,550	485,935 -	-	485,935
3	1,705,033	323,956	852,517	1,176,473
4	852,517	161,978	852,517	1,014,495
5	0	0	852,517	852,517

CREDITO BANOBRAS 2,557,550

PERIODO GRACIA 2 AÑOS

TASA ANUAL 19%

PLAZO 5 AÑOS

PERIODO POR CUBRIR 3 AÑOS

AMORTIZACIÓN 852,517 COMO RESULTADO DEL CREDITO ENTRE EL PERIODO POR CUBRIR (2,557,550/3)

3.2.-CUADRO CRÉDITO REFACCIONARIO

AÑO	AMORTIZACIONES	INTERESES	PRINCIPAL	PAGO TOTAL
1	6,566,522	1247640		1247640
2	6,566,522	1247640		1247640
3	4,377,681	831,759	2,188,841	3020300
4	2,188,841	415,880	2,188,841	2604720
5	0	0	2,188,841	2,188,841

CRÉDITO BANOBRAS 6,566,522

PERIODO GRACIA 2 AÑOS

TASA ANUAL 19%

PLAZO 5 AÑOS

PERIODO POR CUBRIR 3 AÑOS

AMORTIZACIÓN 2,188,841 COMO RESULTADO DEL CRÉDITO ENTRE EL PERIODO POR CUBRIR (6,566,522/3)

4.- Presupuesto de Ingresos Operación

Esta conformado por la venta de la composta y los subproductos (cartón, papel, vidrio, etc.) En la preparación del presupuesto que se detalla a continuación se han adoptado precios corrientes

4.1.-CUADRO DEL PRESUPUESTO DE INGRESOS POR VENTAS DE COMPOSTA Y SUBPRODUCTOS

(Miles de pesos corrientes)

AÑO	COMPOSTA	CARTON	PAPEL	METALES	VIDRIO	PLASTICO	TEXTILES	TOTAL PRODUCTO PRINCIPAL	TOTAL SUB-PRODUCTOS.	GRAN TOTAL
0	13,108	760	1,520	608	213	798	152	13,108	4,050	17,159
1	13,513	783	1,567	627	219	823	157	13,513	4,175	17,688
2	13,917	807	1,614	645	226	847	161	13,917	4,300	18,217
3	14,321	830	1,660	664	232	872	166	14,321	4,425	18,746
4	14,725	854	1,707	683	239	896	171	14,725	4,550	19,275
5	15,129	877	1,754	702	246	921	175	15,129	4,675	19,804
6	15,533	900	1,801	720	252	946	180	15,533	4,800	20,333
7	15,938	924	1,848	739	259	970	185	15,938	4,924	20,862
8	16,342	947	1,895	758	265	995	189	16,342	5,049	21,391
10	16,746	971	1,942	777	272	1,019	194	16,746	5,174	21,920

FUENTE : ELABORACIÓN PROPIA

5.-PRESUPUESTO DE EGRESOS DE OPERACIÓN

Este presupuesto se abre con los siguientes renglones: Costo de Producción, Gasto de Ventas, Gasto de Administración, Gastos Financieros

CONCEPTO	5.1.-PRESUPUESTO DE EGRESOS DE OPERACIÓN									
	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
COSTOS DE PRODUCCIÓN										
GASTOS DIRECTOS										
SUELDOS Y SALARIOS	1,495,650	1,512,054	1,528,479	1,536,035	1,543,591	1,550,005	1,576,420	1,630,267	1,641,921	1,699,568
MATERIA PRIMA	211,520	213,429	218,042	218,042	218,042	222,797	241,320	248,131	254,942	302,306
GASTOS INDIRECTOS										
QUÍMICOS	200,000	206,167	206,167	206,167	206,167	206,167	225,238	224,667	230,834	273,719
ENERGÍA ELÉCTRICA	59,598	61,436	61,436	61,436	61,436	61,436	65,111	66,949	68,786	81,566
AGUA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	109,250	112,334	115,417	115,417
SEGUROS (8)	61,920	61,920	63,829	63,829	63,829	65,797	69,734	71,702	73,670	87,356
IMPUESTOS										
DEPRECIACIONES										
AMORTIZACIÓN DE LA INV. DIFERIDA										
SUBTOTAL	2,128,688	2,155,016	2,177,953	2,185,508	2,193,064	2,216,202	2,287,072	2,354,050	2,385,570	2,569,932
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN										
SUELDOS Y SALARIOS	596,700	606,285	617,337	628,280	639,223	650,340	661,536	711,559	733,558	740,946
EQUIPO DE OFICINA	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
COMPUTADORA	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
PAPELERÍA	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
LÍNEA TELEFÓNICA (2)	3,000	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	3,299	3,496	3,595	3,693
SUBTOTAL	641,200	650,985	662,037	672,980	683,923	695,040	706,335	756,555	778,653	786,139
GASTOS DE VENTAS										
SUELDOS Y SALARIOS (INCL. COMISIONES)	557,700	575,307	609,579	613,226	616,874	631,752	646,709	679,840	692,738	762,101
UTILLES DE OFICINA	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
COMPUTADORA	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,600	36,000	36,000
MANTENIMIENTO VEHÍCULOS	149,600	149,600	149,600	149,600	149,600	149,600	149,600	168,051	172,664	204,742
PUBLICIDAD	2,000	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	2,022	2,022	2,078	2,463
LÍNEA TELEFÓNICA	-	3,200	3,299	3,299	3,299	3,604	4,048	4,048	4,159	4,932
SUBTOTAL	765,300	785,907	820,277	823,925	827,573	842,756	858,380	908,962	927,639	1,030,239
GASTOS FINANCIEROS										
INTERES POR CRÉDITO REFACCIONARIO	831,760	415,880	0							
INTERES POR CRÉDITO AVIO	323,956	161,978	0							
SUBTOTAL	1,155,717	577,858	0	-						
TOTAL	4,690,905	4,169,767	3,660,267	3,682,414	3,704,560	3,753,998	3,851,787	4,020,566	4,091,861	4,376,310

6.-ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA

El Estado de Resultados (Perdidas y Ganancias) es un documento contable que permite determinar las utilidades anuales, los costos, gastos, impuestos y su relación con las ventas programadas

El siguiente cuadro muestra el estado de resultados proyectado a 10 años que se considera el pago de los créditos obtenidos, En él se ve que desde el primer año hay utilidades, que van desde \$7,878 miles de pesos en el año 1 hasta 10,743 miles de pesos en el año 10.

6.1.-ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA DE LA EMPRESA
(MILES DE PESOS CORRIENTES)

CONCEPTO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11
1 VENTAS COMPOSTA	13,108	13,513	13,917	14,321	14,725	15,129	15,533	15,938	16,342	16,746	
2 VENTAS SUBPRODUCTOS	4,051	4,175	4,300	4,425	4,550	4,675	4,800	4,924	5,049	5,174	
3 VENTAS TOTALES	17,159	17,688	18,217	18,746	19,275	19,804	20,333	20,862	21,391	21,920	
4 COSTOS DE PRODUCCIÓN	2,129	2,155	2,178	2,186	2,193	2,216	2,287	2,354	2,386	2,560	
5 UTILIDAD BRUTA (3-4)	15,030	15,533	16,039	16,560	17,082	17,588	18,046	18,508	19,005	19,360	
6 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	641	651	662	673	684	695	706	757	779	786	
7 GASTOS DE VENTAS	765	786	820	824	828	843	858	910	928	1,030	
8 GASTOS FINANCIEROS	1,734	1,734	1,156	578							
9 DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	2,380	2,380	2,380	2,356	2,356	1,995	1,995	1,995	1,995	1,989	19,299
10 UTILIDAD ANTES DEL ISR Y PTU	14,270	14,742	15,781	16,841	17,826	18,045	18,477	18,837	19,294	19,533	
11 ISR 35% **	4,994	5,160	5,523	5,894	6,274	6,316	6,467	6,593	6,753	6,837	
12 PTU 10%	1,427	1,474	1,578	1,684	1,793	1,805	1,848	1,884	1,929	1,953	
13 UTILIDAD NETA	7,848	8,108	8,679	9,263	9,859	9,925	10,162	10,360	10,612	10,743	

** la tasa de acuerdo con la ley del ISR

6.2.-FLUJO DE EFECTIVO DE LA EMPRESA

(MILES DE PESOS CORRIENTES)

ANOS / CONCEPTO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11
ENTRADAS	45,620	19,716	22,510	24,152	26,307	32,575	38,744	45,230	51,936	58,794	65,864	50,573
Aportación de Soc.	36,496											
Cédito bancario	9,124											
Ventas cont	17,159	17,668	18,217	18,746	19,275	19,804	20,333	20,862	21,391	21,921		
Otros	2,557	4,842	5,935	7,561	13,300	18,940	24,897	31,074	37,403	43,943	50,573	
Caja Inicial												
SALIDAS	43,063	14,874	16,575	16,591	13,007	13,635	13,847	14,156	14,533	14,851	15,291	-
Inver Fija	43,003											
Inv diferida	60											
Costos de producción	2,129	2,155	2,178	2,186	2,193	2,193	2,216	2,287	2,354	2,386	2,560	-
Gtos de Admon.	641	651	662	673	684	695	706	757	779	786	786	
Gastos de Ventas	765	786	820	824	828	843	858	910	928	1,030		
Gtos financieros	1,734	1,734	1,156									
PTU		1,427	1,474	1,578	1,684	1,793	1,805	1,848	1,884	1,884	1,929	
ISR	4,994	5,160	5,523	5,894	6,274	6,316	6,467	6,593	6,753	6,753	6,837	
Amortizaciones	3,041	3,041	3,041									
Dividendos	1,570	1,622	1,736	1,853	1,972	1,985	2,032	2,072	2,122	2,149		
SALDO	2,557	4,842	5,935	7,561	13,300	18,940	24,897	31,074	37,403	43,943	50,573	50,573

6.3.-ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE LA EMPRESA
(MILES DE PESOS CORRIENTES)

CONCEPTO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11
ORIGENES											
Generación interna	45,620	11,962	12,837	13,302	14,007	13,725	14,005	14,239	14,537	12,732	12,732
Utilidad neta	-	10,228	11,059	11,618	12,215	11,920	12,157	12,356	12,607	12,732	12,732
Depreciación y amortización	7,848	8,108	8,679	9,263	9,859	9,925	10,162	10,360	10,612	10,743	10,743
Recursos aportados	2,380	2,380	2,380	2,356	2,356	1,995	1,995	1,995	1,995	1,989	1,989
Capital Social	1,427	1,474	1,578	1,684	1,793	1,805	1,848	1,884	1,929	-	-
Crédito intermediario Bancario	1,427	1,474	1,578	1,684	1,793	1,805	1,848	1,884	1,929	-	-
Otros orígenes de recursos (PTU)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros créditos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
APLICACIONES											
Adquisición de activos	43,063	4,611	6,251	3,431	3,656	3,778	3,837	3,920	4,006	4,078	4,078
Circulantes (reactivo q/m)	43,063	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fijos	43,003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diferidos	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reducción de pasivos	-	4,611	6,251	3,431	3,656	3,778	3,837	3,920	4,006	4,078	4,078
Largo Plazo	-	3,041	3,041	3,431	3,656	3,778	3,837	3,920	4,006	4,078	4,078
Corto Plazo	-	1,427	1,474	1,578	1,684	1,793	1,805	1,848	1,884	1,929	1,929
Dividendos	1,570	1,622	1,736	1,853	1,972	1,985	2,032	2,072	2,122	2,149	2,149
Caja al inicio	2,557	4,842	5,935	7,561	13,300	18,940	24,897	31,074	37,403	43,943	50,573
Superavit o deficit	2,558	2,285	1,626	5,739	5,640	5,957	61,775	6,329	6,540	6,630	6,630
Caja al final	2,558	4,842	7,561	13,300	18,940	24,897	86,672	37,403	43,943	50,573	50,573
	2,558	2,285	1,626	5,739	5,640	5,957	6,177	6,329	6,540	6,630	6,630

6.4.-ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA DE LA EMPRESA (BALANCE GENERAL)
(MILES DE PESOS CORRIENTES)

CONCEPTOS/AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIVO CIRCULANTE											
CAJAS Y BANCOS	2,558	4,842	5,935	7,561	13,300	18,940	24,897	86,672	37,403	43,943	50,573
OTROS ACTIVOS											
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	2,558	4,842	5,935	7,561	13,300	18,940	24,897	86,672	37,403	43,943	50,573
ACTIVO FIJO											
Terreno	1,170										
Obra civil	38,598										
Maq. y equipo	414										
Mob y equipo de oficina	180										
Equipo de transporte	1,801										
Otros activos	840										
Actualización de activos											
Depreciación acumulada		(2,374)	(4,747)	(7,121)	(9,494)	(11,868)	(14,241)	(16,615)	(18,988)	(21,362)	(23,795)
Dep. del ejercicio											
TOTAL ACTIVO FIJO	43,003	40,629	38,256	35,882	33,509	31,135	28,762	26,388	24,015	21,641	19,288
ACTIVO DIFERIDO											
Estudios y proyectos	40										
Gatos de const y organiz.	20										
Gastos preoperativos											
Otros activos		(6)	(12)	(18)	(24)	(30)	(36)	(42)	(48)	(54)	(60)
Amortización acumulada		54	48	42	36	30	24	18	12	6	-
TOTAL ACTIVO DIFERIDO	60	54	48	42	36	30	24	18	12	6	-
ACTIVO TOTAL (1+2+3)	45,620	45,526	44,239	43,486	46,845	50,106	53,683	113,078	61,430	65,590	69,841
PASIVO CIRCULANTE											
Proveedores											
Crédito bancario		1,427	1,474	1,578	1,684	1,793	1,805	1,848	1,884	1,929	1,953
Otros impuestos y PTU por pagar		1,427	1,474	1,578	1,684	1,793	1,805	1,848	1,884	1,929	1,953
TOTAL PASIVO CIRCULANTE	-	2,854	2,948	3,156	3,368	3,586	3,610	3,696	3,768	3,858	3,906
PASIVO FIJO											
Crédito banco intermedio	9,124	9,124	6,083	3,041							
Otros											
TOTAL PASIVO FIJO	9,124	9,124	6,083	3,041							
PASIVO TOTAL (4+5)	9,124	10,551	7,557	4,619	1,684	1,793	1,805	1,848	1,884	1,929	1,953
CAPITAL CONTABLE											
Capital social	36,496	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reserva legal											
Resultados acumulados		7,848	8,108	8,679	9,263	9,859	9,925	10,162	10,360	10,612	10,743
Dividendos Acumulados		(1,570)	(3,191)	(4,927)	(6,780)	(8,752)	(10,737)	(12,769)	(14,841)	(16,963)	(19,112)
TOTAL CAPITAL CONTABLE	36,496	6,279	12,765	19,709	27,119	35,006	42,946	51,076	59,364	67,854	76,448
PASIVO Y CAPITAL (6+7)	45,620	16,830	20,322	24,328	28,803	36,799	44,751	52,923	61,248	69,793	78,401

VII.-EVALUACIÓN ECONÓMICA PRIVADA

En capítulos anteriores se determinó la disponibilidad de efectivo de la empresa, al igual que su capacidad de pago para hacer frente a sus obligaciones. Ahora bien, aún cuando estos indicadores señalan que el proyecto es viable financieramente, no indican la rentabilidad que se obtiene del capital invertido en el proyecto. Para saberlo se calculan las tasas de rendimiento TIR en dos modalidades: para el empresario y para el proyecto en sí. Los siguientes cuadros muestran el procedimiento

1.-FLUJO NETO DE EFECTIVO (MILES DE PESOS CORRIENTES)

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
UTILIDAD NETA	7,848	8,108	8,679	9,263	9,859	9,925	10,162	10,360	10,612	10,743	
DEPRECIACIÓN	2,374	2,374	2,374	2,350	2,350	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	19,299
AMORTIZACIÓN	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
GASTOS FINANCIEROS	1,734	1,734	1,156								
F.N.E. DEL PROYECTO	11,961	12,221	12,215	11,618	12,215	11,920	12,157	12,356	12,607	12,738	19,299
F.N.E. DEL PROY.	11,961	12,221	12,215	11,618	12,215	11,920	12,157	12,356	12,607	12,738	19,299
GASTOS FINANCIEROS	1,734	1,734	1,156								
PAGO A PRINCIPAL (AVIO)	853	853	853								
PAGO A PRINCIPAL (REFACIONARIO)	2,189	2,189	2,189								
F.N.E. DEL EMPRESARIO	7,187	7,446	8,017	11,618	12,215	11,920	12,157	12,356	12,607	12,738	19,299

**1.1.-CUADRO DE EVALUACIÓN ECONOMICA PARA EL PROYECTO EN SI
(MILES DE PESOS CORRIENTES)**

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE DESCUENTO AL 19.00%	VALOR PRESENTE	FACTOR DE DESCUENTO AL 25.00%	VALOR PRESENTE
0	(45,620)	1.00000	(45,620)	1.00000	(45,620)
1	11,961	0.84034	10,052	0.80000	9,569
2	12,221	0.70616	8,630	0.64000	7,822
3	12,215	0.59342	7,248	0.51200	6,254
4	11,618	0.49867	5,794	0.40960	4,759
5	12,215	0.41905	5,119	0.32768	4,003
6	11,920	0.35214	4,198	0.26214	3,125
7	12,157	0.29592	3,598	0.20972	2,550
8	12,356	0.24867	3,072	0.16777	2,073
9	12,607	0.20897	2,635	0.13422	1,692
10	12,738	0.17560	2,237	0.10737	1,368
11	19,299	0.14757	2,848	0.08590	1,658
SUMA			9,809		(749)

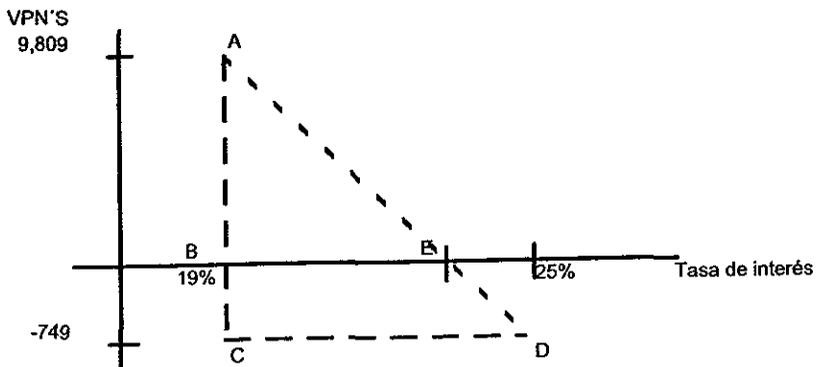
2.-VALOR PRESENTE NETO

El valor presente neto, es un indicador que comprende la actualización de los flujos del proyecto a lo largo del horizonte en evaluación y considera que todos los beneficios en relación a los costos deben ser comparados en el presente

Al actualizar los flujos resultantes en beneficios y en inversiones, de la tasa correspondiente al 19% se obtiene un indicador de 9,809, valor que representa el 21.5% del monto invertido, lo que refleja que el valor actual del proyecto es satisfactorio, tanto para el nivel de análisis que se realiza como para la toma de decisiones de inversión.

Ahora bien al actualizar los flujos a una tasa del 25% el resultado es negativo lo que sirve de guía para que a partir de una interpolación se localice el valor que hace que el VPN sea cero

GRÁFICAMENTE	%	VPN
	19.00	9,809
	25.00	(749)



Al interpolar

$$\begin{aligned} \text{La distancia de} & \quad \frac{AC}{AB} & = & \quad \frac{CD}{BE} \\ \\ \text{Despejando} & \quad BE & = & \quad \frac{(AB)(CD)}{A+C} \\ \\ \text{Al sustituir} & \quad BE & = & \quad \frac{9,809 \quad X \quad 6}{9,809 \quad + \quad 749} \\ \\ & \quad 5.5741 & = & \quad \frac{58,854}{10,558} \end{aligned}$$

Por lo tanto la TIR para el proyecto es de 24.5%, lo que muestra que el proyecto bajo el criterio de tasa interna de rentabilidad presenta una rentabilidad de 5.8 puntos por arriba de la tasa bancaria

Comprobación de la TIR

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE DECUENTO AL 24.5%	VALOR PRESENTE
0	(45,620)	1.00000	(45,620)
1	11,961	0.80324	9,608
2	12,221	0.64519	7,885
3	12,215	0.51824	6,330
4	11,618	0.41627	4,836
5	12,215	0.33437	4,084
6	11,920	0.26857	3,201
7	12,157	0.21573	2,623
8	12,356	0.17328	2,141
9	12,607	0.13919	1,755
10	12,738	0.11180	1,424
11	19,299	0.08980	1,733
SUMA			0

2.1.-EVALUACIÓN ECONOMICA PARA EL EMPRESARIO

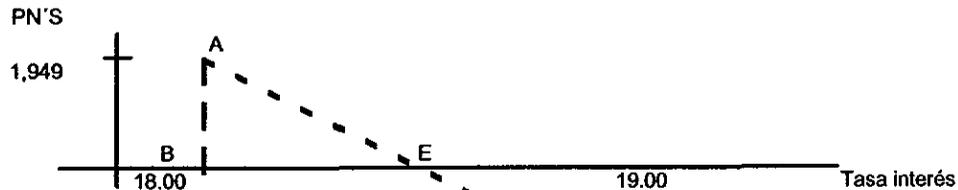
(MILES DE PESOS CORRIENTES)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE DESCUENTO AL	VALOR PRESENTE	FACTOR DE DESCUENTO AL	VALOR PRESENTE
		19.00%		18.00%	
0	(45,620)	1.00000	(45,620)	1.00000	(45,620)
1	7,187	0.84034	6,039	0.84746	6,090
2	7,446	0.70616	5,258	0.71818	5,348
3	8,017	0.59342	4,758	0.60863	4,880
4	11,618	0.49867	5,794	0.51579	5,993
5	12,215	0.41905	5,119	0.43711	5,339
6	11,920	0.35214	4,198	0.37043	4,416
7	12,157	0.29592	3,598	0.31393	3,817
8	12,356	0.24867	3,072	0.26604	3,287
9	12,607	0.20897	2,635	0.22546	2,842
10	12,738	0.17560	2,237	0.19106	2,434
11	19,299	0.14757	2,848	0.16192	3,125
SUMA			(66)		1,949

3.-TASA INTERNA DE RETORNO

Para obtener la tasa interna de retorno se interpolan los datos que se obtuvieron tanto el positivo como el negativo de VPN'S

GRÁFICAMENTE	%	VPN
	19.00	(66)
	18.00	1,949



Al interpolar y sustituir

$$0.967189\% = \frac{1,949 \quad X \quad 1}{1,949 \quad + \quad 66}$$

$$= \frac{1,949}{2,016}$$

POR LO TANTO LA TIR ES D 18.97%

Como se puede ver la TIR del empresario es de 18.97%, la interpretación es que la rentabilidad del empresario esta 0.03% debajo de la que pagaría al banco, la cual es del 19%, tomando en cuenta que el criterio de la TIR define al proyecto como rentable cuando la TIR es mayor o igual a la tasa de interés, el proyecto es aceptable para el empresario en sí

Comprobación

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE DECUENTO AL	VALOR PRESENTE
		18.97%	
0	(45,620)	1.00000	(45,620)
1	7,187	0.84058	6,041
2	7,446	0.70657	5,261
3	8,017	0.59392	4,762
4	11,618	0.49924	5,800
5	12,215	0.41965	5,126
6	11,920	0.35275	4,205
7	12,157	0.29651	3,605
8	12,356	0.24924	3,079
9	12,607	0.20950	2,641
10	12,738	0.17610	2,243
11	19,299	0.14803	2,857
SUMA			0

4.-BENEFICIO/COSTO

Complementando los indicadores de valor presente neto, la relación beneficio costo (B/C), resulta de 1.21% reporta que cada peso invertido arroja beneficios actuales de 0.21 lo que refuerza los resultados de los indicadores anteriores

4.1-BENEFICIO/COSTO UTILIZANDO LOS FLUJOS NETOS DEL PROYECTO (MILES DE PESOS CORRIENTES)

AÑO	BENEFICIOS NETOS ACTUALIZADOS	COSTOS (INVERSIÓN)
0		(45,620)
1	10,052	
2	8,630	
3	7,248	
4	5,794	
5	5,119	
6	4,198	
7	3,598	
8	3,072	
9	2,635	
10	2,237	
11	2,848	
SUMA	55,429	(45,620)

RELACIÓN BENEFICIO COSTO = 1.21502214

5.-PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

El plazo en que la suma de las disponibilidades del proyecto se igualan al monto invertido es de 3.2 años, el periodo es aceptable. Si los altos niveles inflacionarios postergan la implantación, reservando el capital a la cobertura bancaria, esto implicaría que el monto se elevará a niveles inalcanzable y que el proyecto en 3.2 años recuperará tal monto, aún sin considerar que la revaluación de activos da más confianza al indicador, toda vez que la práctica financiera contable es generalmente aceptada y conveniente para actualizar sus valores en inversiones

5.1.-PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (MILES DE PESOS CORRIENTES)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FLUJO ACUMULADO O DESCONTADO
0	(45,620)	(45,620)
1	11,961	(33,659)
2	12,221	(21,438)
3	12,215	(9,223)
4	11,618	
5	12,215	
6	11,920	
7	12,157	
8	12,356	
9	12,607	
10	12,738	
11	19,299	

La evaluación económica financiera del proyecto indica la conveniencia de llevar a cabo el proyecto, pues genera flujos netos de efectivo que al actualizarlos y evaluarlos con el valor presente neto arroja un indicador de \$9,809 miles de pesos, esto refleja que las ganancias en términos de valor actual del proyecto es satisfactorio, tanto para el nivel de análisis que se realiza como para la toma de decisiones de inversión. La tasa interna de retorno refleja que la rentabilidad está dada en 24.5%, tasa superior a la bancaria y de menos 0.03% para el empresario esto presenta buena cobertura del proyecto. La relación beneficio costo resulta de 1.21 % lo que indica que cada peso invertido arroja beneficios actuales de 0.21 lo que ratifica los indicadores anteriores Por otro lado el Periodo de Recuperación Descontado establece un mínimo de 3.2 años para recuperar los desembolsos iniciales, este periodo resulta razonable tomando en cuenta la naturaleza del producto. Por las consideraciones anteriores la recomendación desde el punto de vista económico financiero el proyecto es aceptarlo.

VIII.-ORGANIZACIÓN

1.-Figura Asociativa.

La figura asociativa que se considera más conveniente, es la sociedad anónima de capital variable, (S.A. de C.V.), ya que ésta figura permite la integración de un amplio sector de la población en la empresa, y al mismo tiempo permite un manejo más empresarial.

Para esto, se inició el proceso de conformación con socios de los tres municipios, con una emisión de acciones a un valor accesible para todos.

2.- Organización de la Empresa.

La asamblea general de accionistas como máxima autoridad al interior de la empresa, acordará los lineamientos generales para la operación de la empresa.

Así mismo, la asamblea general de accionistas, nombrará un consejo de administración, para que implemente y concrete las restricciones de la asamblea, así como coordine la operación de la empresa, estableciendo los mecanismos necesarios, y los sistemas auxiliares que se requieren; del mismo modo, la asamblea general designará al director de la empresa, que asegure el adecuado funcionamiento de la misma.

La asamblea general de accionistas nombrará a las personas encargadas de las diferentes áreas:

Gerencia General Administrativa.

Gerencia de Producción y Recolección.

Gerencia de Ventas.

Siendo algunas de sus funciones las siguientes:

Gerencia General Administrativa.

- * Llevar la administración general de la empresa

- * Regular la operación de las gerencias de área.
- * Establecer los auxiliares administrativos que considere pertinentes.
- * Informar periódicamente al consejo de administración y dirección sobre el estado financiero, estado de resultados de operación por periodos y soporte y comprobación de ingresos y egresos de la empresa.
- * Promover la capacidad del personal de su área.
- * Implementar el sistema auxiliar que considere conveniente.

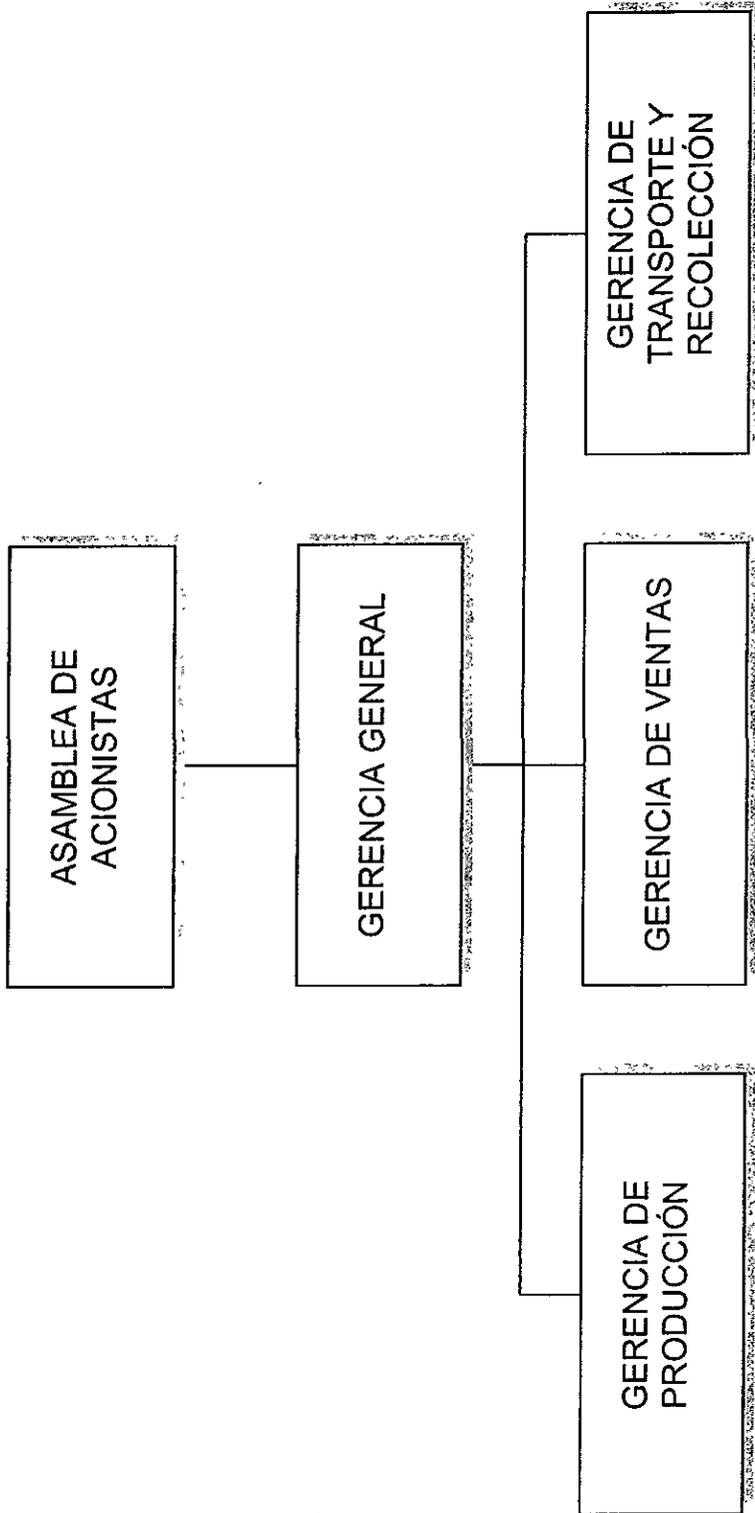
Gerencia de Producción y Recolección

- ◇ Se encargara que el sistema de recolección funcione adecuadamente
- ◇ Establecerá conjuntamente con la población las rutas de recolección más adecuadas para dar un servicio eficiente.
- ◇ Controlará el proceso de acopio de material, su clasificación y tratamiento.
- ◇ Establecerá contacto permanente con le área de transporte para eficientar el acopio.
- ◇ Establecerá relación con el área de ventas, para el desplazamiento de productos.

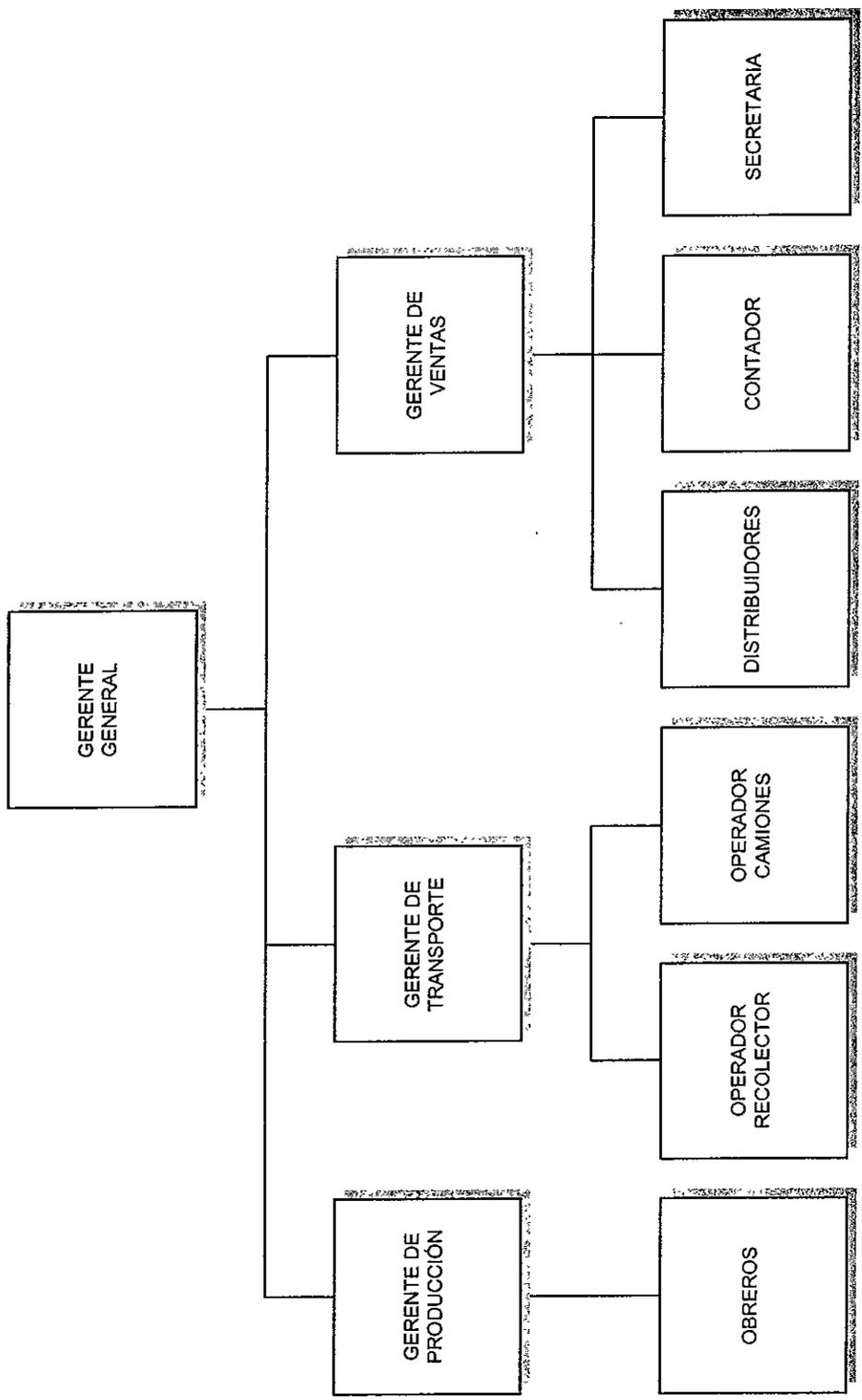
Gerencia de Ventas

- ◇ Establecerá las estrategias de ventas que considere más viables.
- ◇ Dará seguimiento a resultados de la aplicación de fertilizante orgánico en la región.
- ◇ Dará atención a clientes.
- ◇ Colocará los materiales inorgánicos el mejor postor.
- ◇ Tendrá relación con el área de producción para mayor control de calidad.

ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN



ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN



CONCLUSIONES

La planta productora de composta a partir de la basura desde el punto de vista del mercado genera un producto atractivo; si bien en la actualidad existen fertilizantes químicos, estos a largo plazo resultan perjudiciales para el campo por la enorme cantidad de químicos, además que el precio en muchas ocasiones no resulta tan accesible a los bolsillos de los agricultores, esto deriva en el hecho que cada vez son más las hectáreas que se dejan de abonar con algún tipo de fertilizante, bien por los elevados costos o por la escasa asesoría sobre un mejor manejo de cultivos.

Es evidente una clara brecha de hectáreas no fertilizadas, los cuales serán el *mercado meta atendido por la composta*, la que resulta una alternativa orgánica de menor costo, que prometiendo abonar la tierra en forma mucho más natural, además la diferencia en las cantidades de producto orgánico (composta) y fertilizante químico es propicia para los suelos, pues permite una mayor retención de líquidos en los mismos.

Con el producto se abarca además del problema anterior otro muy importante, que es el de la levada y creciente generación de basura no aprovechada en las grandes ciudades y especialmente en los municipios de Cherán, Nahuatzen. y Paracho. Michoacán.

De modo que la creación de la composta resulta una empresa rentable, que además de generar empleos fijos, contribuye a mejorar el entorno ecológico de la zona.

Por otro lado en la parte técnica no se observa problemas en el aspecto de adquisición de maquinaria y equipo, pues existe en el mercado nacional la necesaria. El terreno seleccionado se encuentra en una zona de colindancia de los tres municipios, y sus características irregulares lejos de ser un problema sería un aspecto que se aprovecharía para el drenaje, agua etc.

La parte financiera contable del proyecto es aceptable y conveniente, esta establece flujos de efectivo de la empresa positivos para todos los años, marcando superávit en los mismos, aún cuando se utilizan dos tipos de créditos.

La estructura económica que se estableció de 80-20, tomando en cuenta la disponibilidad de los socios es conveniente de acuerdo a lo que en la actualidad manejan NAFINSA, BANRURAL y SEDESOL entre otros.

En cuanto a la evaluación económica financiera del proyecto que indica la conveniencia de llevar a cabo o no el proyecto a lo largo del horizonte de vida de 10 años, genera flujos netos de efectivo que al actualizarlos y evaluarlos con el criterio de valor presente neto, a una tasa de interés del 19% arroja un indicador de \$9,809 miles de pesos, lo que refleja que las ganancias en términos de valor actual del proyecto es satisfactorio, tanto para el nivel de análisis que se realiza como para la toma de decisiones de inversión.

El indicador más usual para una evaluación es la tasa interna de retorno, que refleja el nivel de rentabilidad del proyecto, esta rentabilidad esta dada en 24.5%, tasa superior a la bancaria, por lo que presenta muy buena cobertura del proyecto en sí.

Complementado los indicadores del valor presente neto y la tasa interna de retorno, la relación beneficio costo resulta de 1.21 % este indicador reporta que cada peso invertido arroja beneficios actuales de 0.21 lo que ratifica los indicadores anteriores.

Por otro lado el indicador de recuperación descontado establece un mínimo de 3.2 años para recuperar los desembolsos iniciales, este periodo resulta conveniente tomando en cuenta la naturaleza del producto.

Por las consideraciones anteriores la recomendación desde el punto de vista económico financiero el proyecto es aceptar el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- 1• BACA URBINA, GABRIEL, Evaluación Económica de Proyectos, Análisis de administración del riesgo, México, Mc Graw-Hill 1996,2a Edición.
- 2• COSS BU, RAÚL Análisis de evaluación de proyectos de inversión, México: Ed. Limusa, 1981
- 3• FLORES CASILLAS DANIEL y ARAIZA RAMÍREZ ROSA MA., Paquete de aprendizaje formulación y evaluación de proyectos, Ediciones de la facultad de economía, México1997.
- 4• GALLARDO CERVANTES, JUAN, Apuntes y notas sobre evaluación financiera de inversión bajo condiciones de riesgo, Ediciones de la facultad de economía México 1995.
- 5• GENARO SACHEZ BARAJAS, Manual para la identificación, formulación y evaluación de microproyectos, Dirección de investigación y desarrollo, Ediciones NAFINSA, S.N.C. 1993
- 6• HERNÁNDEZ ROBLES FELIPE, Contabilidad y Finanzas: bases y herramientas actuales, México Ed. PAC, 1988.
- 7• HSIAO J.C. y DAVID S. CLEAVER, Administración, Aplicación de técnicas de investigación de operación Editorial NORIEGA, 1A Edición, 1987
- 8• ILPES, Guía para la presentación de proyectos, textos del Instituto de Planificación Económica y Social, (Textos del Instituto Latino de Planificación Económica y social) México, Ed. Siglo XXI, 1993
- 9• INEGI, Anuario estadístico del estado de Michoacán, Edición 1993,
- 10• INEGI, Anuario estadístico del estado de Michoacán, Tomo 1 Edición 1992
- 11• INEGI, Anuario estadístico del estado de Michoacán, tomo I y II Edición 1994.
- 12• INEGI, Anuario estadístico del estado de Michoacán, Tomo I, II Edición 1997,.
- 13• INEGI, Anuario estadístico del estado de Michoacán, Tomo I; III Edición 1996,
- 14• INEGI, Anuario estadístico del estado de Michoacán, Tomo II, Edición 1995.

- 16 MERNICK, JULIO, Manual de proyectos de desarrollo económico. Estudios preparados por la de capacitación en materia de desarrollo económico, Publicaciones de Naciones Unidas, 1958.
- 17 NACIONAL FINANCIERA, Diplomado en el ciclo de vida de los proyectos de inversión, 1a edición Ediciones de NAFINSA, 1992
- 18 NACIONAL FINANCIERA, Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión, 1a edición Ediciones de NAFINSA, 1995
- 19 NACIONAL FINANCIERA, Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión, 1a edición Ed, NAFINSA
- 20 Norma Angélica Arteaga Cadena, TESIS Análisis comparativo de las herramientas de evaluación financiera que consideran el entorno económico, para la elección del método más objetivo, Univesidad la Salle, carrera Contaduría México 1992.
- 21 PEMEX Premisas, Exploración y producción Subdirección de Planeación, ediciones PEMEX, 1998
- 22 Revista AIPM, Método para determinar la probabilidad de éxito de proyectos de innovación tecnológica, Ediciones Instituto Mexicano del Petróleo, Octubre 1996.
- 23 RUBÉN TÉLLEZ SÁNCHEZ, Cátedra de informática aplicada a la economía, Ediciones de la Facultad de Economía, México 1997.
- 24 SOLÓRZANO NAPOLEÓN. LUZBEL, Criterios de rentabilidad económica para la administración de empresas petroleras de exploración y producción. Ed. Fac de Ingeniería, 1a edición México 1996.
- 25 GURRIÓN GARCÍA JAVIER, Curso Evaluación económica financiera de proyectos de inversión. Ediciones Instituto Mexicano del Petróleo, Junio 1993
- 26 VAN HORNE JAMES C, Manual de administración financiera, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. 7a edición