



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN
NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE CONTADURÍA Y CIENCIAS ADMINISTRATIVAS



PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO
EN UNA PLANTACIÓN DE TORONJA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO
EN CONTADURÍA

P r e s e n t a

Lidia Berenice Barrios Villaseñor

Asesor de Tesis:
Dra. Virginia Hernández Silva

Coasesor:
Dr. Gerardo Gabriel Alfaro Calderón

Morelia, Mich., Junio de 2012

DEDICATORIA

A mis padres Eli y Araceli que con sus enseñanzas me han dado valor y fortaleza para superarme. Han depositado su confianza en mi persona cada día que ha transcurrido, en momentos de angustia sus palabras me alentaron. Es por ello y mucho más que este trabajo se los dedico a ustedes con mucho afecto, respeto y admiración. Los quiero mucho.

Todas las cosas que tienen forma con el tiempo decaen... solo los sentimientos permanecen para siempre, con mucho cariño esto es para ustedes.

AGRADECIMIENTOS

Sin duda a lo largo de nuestra vida nos damos cuenta de que nuestra existencia se basa en agradecer lo recibido, no solo la vida y la salud. Sino que también el ser humano debe comprender que para poder desarrollarse depende de los demás, y a éstos debe darle gracias. Es por ello que, reconociendo que lo que realice durante todo este tiempo para lograr una preparación profesional el esfuerzo no fue solo mío, detrás de las calificaciones, esta tesis y el deseo de ser profesionista se encuentran una gran cantidad de personas que me ayudaron a mejorar como persona y como estudiante.

Entre ellos primero que nada mis padres Eli y Araceli, y mis hermanos Moisés y Elí, siempre han estado ahí para mí en cada momento, me apoyaron y me dieron ánimos para llegar hasta este trabajo que es la culminación de su esfuerzo. No puedo mentir, cuando estaba lejos de casa sin duda llego un momento de grande tristeza porque los extrañaba, pero recordaba el por qué estaba yo aquí, y era por ustedes, así que no podía defraudarlos. Le doy gracias a Dios por haberme dado una familia con ustedes, y a la vez le pido que les llene de bendiciones, son mis deseos para ustedes.

De mis amigas y amigos, diré a Cony gracias por tu amistad, consejos y comprensión, Rosy y Lupita que les agradezco porque muchas veces me ayudaron a comprender materias que se me dificultaron y por estar conmigo en momentos difíciles fueron un gran apoyo. Eduardo y Memo les doy gracias por su amistad y su ayuda en los aspectos informáticos y por los buenos momentos que pase con cada uno de ustedes. Isabel, Deysi, Norma, Bolivia y Andrea gracias por su amistad en ustedes encontré grandes seres humanos, y de cada una de ustedes tengo un lindo recuerdo.

A mis profesores que siempre estuvieron ahí para resolver dudas sobre algún tema, a muchos de ustedes los admiro son grandes profesionales y tengo presentes sus enseñanzas.

Al Dr. Alfaro que me ayudo a elegir tema, me dio la pauta para poder iniciar este trabajo de tesis el cual concluimos en equipo junto con la Dra. Virginia, a ambos muchas gracias. A mis amigos de antaño Álvaro y Beba mis grandes amigos desde la niñez y con los cuales hasta hoy tengo su gran amistad los quiero mucho. A mis nuevos amigos y que también me ayudaron en cierta forma no solo con su amistad y animo Pepe, Sigfredo, Alexis y Mariano.

A todos ustedes mil gracias, los quiero mucho y ocupan un lugar muy grande en mi corazón. Gracias por todo. QUIEN ROMPE LAS REGLAS ES ESCORIA PERO QUIEN SE OLVIDA DE LOS SUYOS, ES PEOR QUE ESO.

MIS MÁS SINCERAS GRACIAS Y CARIÑO PARA CADA UNO DE USTEDES.

Í N D I C E

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	
1.2 OBJETIVO	
2. JUSTIFICACIÓN.....	12
3. MARCO TEÓRICO.....	13
3.1 ¿Qué es un proyecto de inversión?.....	13
4. ESTUDIO DE MERCADO.....	19
4.1 Definición de mercado.....	19
4.1.1 <i>Definición de estudio de mercado</i>	
4.1.2 <i>Objetivo del estudio de mercado</i>	
4.1.3 <i>Tipos de mercado</i>	
4.1.4 <i>Etapas del estudio de mercado</i>	
4.2 Análisis de la demanda.....	21
4.2.1 <i>Tipos de demanda</i>	
4.2.2 <i>Métodos estadísticos</i>	
4.2.3 <i>Tipos de muestreo</i>	
4.3 Análisis de la oferta.....	26
4.3.1 <i>Definición</i>	
4.3.2 <i>Tipos de oferta</i>	
4.3.3 <i>Determinación de la demanda insatisfecha</i>	
4.4 Análisis de los precios.....	28
4.4.1 <i>Tipos de precios</i>	
4.5 Comercialización del producto.....	30
4.5.1 <i>Canales de distribución y su naturaleza</i>	
5. ESTUDIO DE MERCADO.....	35
5.1 Producción de toronja en Apatzingán.....	35
6. MACRO LOCALIZACIÓN.....	36
7. MICRO LOCALIZACIÓN.....	37
8. ESTUDIO TÉCNICO.....	38
8.1 Determinación del tamaño óptimo de la planta.....	38
8.1.1 <i>Definición</i>	
8.2 Localización óptima del proyecto.....	41
8.3 Ingeniería del proyecto.....	44
8.3.1 <i>Definición</i>	
8.3.2 <i>Objetivo</i>	
8.3.3 <i>Proceso de producción</i>	
8.3.4 <i>Selección de tecnología</i>	
8.4 Distribución de la planta.....	48
8.5 Estudio administrativo y legal.....	49

9. ESTUDIO TÉCNICO.....	52
9.1 Sistema de riego.....	52
9.1.1 <i>Definición</i>	
9.1.2 <i>Importancia del riego</i>	
9.1.3 <i>Importancia del agua para las plantas</i>	
9.1.4 <i>Objetivo del riego</i>	
9.1.5 <i>Tipos de sistema de riego</i>	
9.2 Toronja.....	62
9.2.1 <i>Características</i>	
9.2.2 <i>Variedades que se producen</i>	
9.2.3 <i>Propiedades</i>	
10. ESTUDIO ECONÓMICO.....	66
10.1 Determinación de los costos.....	66
10.2 Inversión total inicial.....	67
10.3 Capital de trabajo.....	67
10.4 Tasa Interna de Retorno (TIR).....	68
10.5 Valor Actual Neto (VAN).....	68
11. PROYECTO.....	69
12. CONCLUSIÓN.....	75
13. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	76
14. BIBLIOGRAFÍA.....	77

INTRODUCCION

El tema de investigación que se desarrollará a continuación trata de demostrar cómo es que, al implementar un sistema de riego en una plantación de toronja, pueden disminuirse los costos, y asimismo generar mayores rendimientos al productor de dicho producto. Pues ante la competencia tendrá una mayor producción de toronja en su plantación, de mejor presentación y podrá satisfacer la demanda.

Se ha elaborado un proyecto de inversión, para ello se ha consultado a diversos autores que sustenten la información presentada. Partiendo desde qué es un proyecto de inversión, las etapas que comprende y los tipos que existen.

Posteriormente se explica sobre las variedades de toronja y los sistemas de riego que sirvieron para la toma de decisión para la elaboración del proyecto.

La finalidad de esta tesis es permitirle al productor de toronja hacer frente a la competencia en cuanto al precio de la toronja, disminuyendo los costos de los riegos para su plantación.

1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de una huerta de plantación de toronja en producción, se ha visto que los costos son muy elevados en cuanto a riego se refiere. Ya que, dichos riegos deben ser constantes al menos cada 15 días.

Dicha plantación consta de 14 has. Cuya ubicación se encuentra en Antúnez, Municipio de Parácuaro, Mich., consta de 4,600 árboles de toronja de la variedad *Redblush*.

Comúnmente se utiliza como sistema de riego la distribución de agua por medio de canales comúnmente llamado “agua rodada” los cuales deben realizarse mínimo cada 15 días. El problema nace en el hecho que los costos han ido aumentando en los últimos meses además de que, para poder utilizar el agua del canal es estrictamente indispensable ser ejidatario. Cada ejidatario tiene derecho al agua por igual, por lo tanto cada uno debe esperar su turno para poder regar sus plantaciones.

Además de esto para poder sostener dicha forma de riego es necesaria una mayor cantidad de mano de obra, lo cual a su vez nos genera más costos.

Para la realización de dicho riego se requieren 48 hrs., por las cuales se pagan \$500.00. Para dicho trabajo se requiere la mano de obra de 3 peones recibiendo cada uno la cantidad de \$400.00 por 24 hrs., cada uno; dando un total de \$2,400.00 de mano de obra. A esto se le suman los costos por energía eléctrica \$35.00 por hora, dando un total de \$1,680.00. Es decir por cada riego que se realice en dicha plantación los gastos son de \$4,580.00.

Si bien vemos los gastos por riego son elevados por la mano de obra que requieren principalmente, si esta cantidad lo eleváramos al año en el caso de regar cada quince días tendríamos un gasto de \$ 111,446.67 esto sin considerar que en temporada de calor los riegos deben ser más frecuentes.

1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es factible disminuir los costos a mediano y largo plazo, a través de la implantación de un sistema de riego para la plantación de toronja?

1.2 OBJETIVO

El objetivo general de este proyecto de tesis es realizar un proyecto de inversión para conocer la factibilidad financiera y técnica de la implementación de un sistema de riego en una plantación de toronja.

2.- JUSTIFICACIÓN

Durante la temporada de toronja 2011 el precio promedio de venta fue \$ 2.50 por kilogramo. Nuestro plan para enfrentar a la competencia en la región de Apatzingán consiste en la disminución de los costos, a través de la implementación de nuestro sistema de riego. Esto nos permitirá un ahorro principalmente en los costos de mano de obra, agua y energía eléctrica.

Una vez implementado la calidad de la producción de toronja será mayor a la de la competencia, debido a que no solo los riegos serán de manera continua y efectiva, sino que a su vez, el sistema de riego permite la fertilización y tratamiento químico de la tierra de manera directa sin desperdiciar producto. La producción que se obtenga no solo tendrá calidad a la vista del consumidor en cuanto a color y tamaño, sino que al estar regada la tierra de manera suficiente, el jugo de su fruto será mayor. De ahí la preferencia del consumidor hacia nosotros.

Todo esto nos dará como resultado final *Rendimientos superiores al promedio* que es el aprovechamiento de la capacidad y los recursos de la empresa, que sirven como base para la elaboración de una estrategia y su capacidad para obtener rendimientos superiores al promedio (Hitt, 2008).

3.- MARCO TEORICO

3.1 ¿Qué es un proyecto de inversión?

Para comprender este término debemos entender primeramente la definición de proyecto e inversión.

Un proyecto es una planificación que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas

Inversión es el empleo de capital en bienes productivos.

Estos son en términos generales sus definiciones, ahora para lo que nos interesa a nosotros entendemos por Proyecto de inversión lo siguiente:

Un Proyecto de inversión es un plan, que si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general (Baca, 2006).

Es el empleo productivo de bienes económicos, que da como resultado una magnitud de éstos que la empleada (Hernández, 2005).

Ahora bien el objetivo principal de un proyecto de inversión es conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable.

Las necesidades que pretenden cubrir los proyectos de inversión pueden ser particulares o colectivas. En el caso de las colectivas (Hernández, 2005) explica que son el resultado de cuatro factores:

- Crecimiento de la demanda interna por el aumento de la población, que pide más de un producto o servicio.
- Nuevos productos, esto sucede cuando los gustos y las preferencias de los consumidores cambian y surge la necesidad de satisfacer estos cambios, o bien cuando el nivel de ingresos de los consumidores o el precio de los bienes y servicios varían y propician cambios en su demanda actual.

- Innovaciones tecnológicas en los procesos productivos. Estos proyectos se inician para remplazar maquinaria y equipo obsoleto.
- Sustitución de importaciones, cuando la producción de un país depende de las importaciones, debido a la inestabilidad de su moneda surge la necesidad de proyectos encaminados a la producción de bienes que permitan la sustitución de los importados.

Los proyectos pueden ser de diversa índole, una clasificación a partir del fin buscado puede ser la siguiente:

- **Proyectos de inversión privada:** En este caso el fin del proyecto es lograr una rentabilidad económica financiera, de tal modo que permita recuperar la inversión de capital puesta por la empresa o inversionistas diversos, en la ejecución del proyecto.

- **Proyectos de inversión pública:** En este tipo de proyectos, el estado es el inversionista que coloca sus recursos para la ejecución del mismo, el estado tiene como fin el bienestar social, de modo que la rentabilidad del proyecto no es sólo económica, sino también el impacto que el proyecto genera en la mejora del bienestar social en el grupo beneficiado o en la zona de ejecución, dichas mejoras son impactos indirectos del proyecto, como por ejemplo generación de empleo, tributos a reinvertir u otros. En este caso, puede ser que un proyecto no sea económicamente rentable per se, pero su impacto puede ser grande, de modo que el retorno total o retorno social permita que el proyecto recupere la inversión puesta por el estado.

- **Proyectos de inversión social:** Un proyecto social sigue el único fin de generar un impacto en el bienestar social, generalmente en estos proyectos no se mide el retorno económico, es más importante medir la sostenibilidad futura del proyecto, es decir si los beneficiarios pueden seguir generando beneficios a la sociedad, aún cuando acabe el período de ejecución del proyecto.

Una clasificación de proyectos privados, se puede establecer en función al impacto en la empresa:

- Creación de nuevas unidades de negocios o empresas: En este caso un proyecto se refiere a la creación de un nuevo producto o servicio, estos proyectos típicos tienen flujos de ingresos y costos, asimismo tienen una inversión que permita iniciar la producción del nuevo bien o servicio, evaluándose la rentabilidad del producto.

- Cambios en las unidades de negocios existentes: En este tipo de proyectos no se crea ningún producto o servicio, simplemente se hacen cambios en las líneas de producción, estos cambios pueden darse ya sea maquinaria nueva cambiando a la maquinaria antigua, o se hacen reducción de equipos por tercerización de la producción, también es posible ampliar la producción con maquinaria adicional, es probable que en muchos casos la inversión a realizar sea mínima o cero (financiando los cambios con las máquinas vendidas por ejemplo), también es posible que en este tipo de proyectos no se tengan flujos de ingresos, sino más bien flujos comparados de costos, en donde los beneficios se centran en los ahorros generados por los cambios, esto supone tener herramientas de evaluación que se centren en la medición del ahorro generado u optimización del uso de la maquinaria respectiva.

En el caso de los proyectos públicos o sociales, se pueden establecer ciertas clasificaciones:

- **Proyectos de infraestructura:** Relacionados a inversión en obras civiles de infraestructura que puede ser de uso económico (beneficiando la producción) o de uso social, mejorando las condiciones de vida. En este tipo de proyectos se mide el impacto generado en los beneficiarios en materia de logros en salud (por ejemplo un proyecto de construcción de hospital) estos logros permiten mejorar la calidad del servicio, ahorrar recursos al estado por menores enfermedades o menor presión en centros existentes, educación (ampliación de aulas) mejorando la calidad del servicio educativo o incrementando su cobertura, o en la actividad económica (carreteras, canales de regadío u otros) que permite expandir la frontera de producción existente en una zona, estos proyectos incluyen el equipamiento respectivo.

- Proyectos de fortalecimiento de capacidades sociales o gubernamentales: En este caso se trabajan diversas líneas, como por ejemplo participación ciudadana, mejora de la gestión pública, vigilancia ciudadana u otros, en este tipo de proyectos el componente de inversión en activos fijos, llámese obras civiles o equipamiento es limitado, la importancia del proyecto se centra en el logro de capacidades sea en la comunidad o en los beneficiarios, dichas capacidades pueden referirse a lograr habilidades de gestión si los actores son públicos o habilidades para el fortalecimiento del rol social en la gestión de la comunidad, muchas veces estos proyectos incluyen el diseño de planes de desarrollo local o planes de gestión territorial o ambiental. Debido a la naturaleza del proyecto, su evaluación radica en la medición actual y futura del logro de capacidades y como estas interactúan con los esfuerzos comunitarios para el desarrollo local.

Otra clasificación que existe sobre los proyectos de inversión es de acuerdo al sector que van dirigidos:

- Agropecuarios que son los que se ubican en el sector primario.
- Industriales son aquellos que se ubican en el sector secundario, el sector industrial. Su principal característica es la transformación de productos.
- De servicios son los que se ubican en el sector terciario.

De acuerdo con su naturaleza, los proyectos de inversión se clasifican en los siguientes:

- Dependientes son dos o más proyectos relacionados, que al ser aprobado uno de los demás también se aceptan.
- Independientes son dos o más proyectos que son analizados y son aprobados o rechazados de forma individual, sin que la decisión incida en los demás.
- Mutuamente excluyentes este caso ocurre cuando se analiza un conjunto de proyectos y al seleccionar alguno, los demás quedan descartados.

La tercera clasificación es por bienes y servicios:

- De bienes los cuales pueden ser: agrícolas, forestales, industriales, marítimos, mineros, pecuarios, etcétera.
- De servicios los servicios se dividen en:
 - Infraestructura social
 - Infraestructura física
 - Infraestructura hidráulica
 - Transporte

Una vez que hemos explicado las clasificaciones de los proyectos de inversión podemos situar nuestro proyecto de inversión de acuerdo a su índole como un proyecto privado con cambios en las unidades de negocios existentes y de acuerdo al sector es de tipo agropecuario. Ya que como hemos mencionado anteriormente el presente proyecto es para ver la rentabilidad de un sistema de riego en una huerta de producción de toronja.

Dentro del proyecto de inversión se distinguen tres niveles el más simple se le llama perfil, gran visión o identificación de la idea, el cual se elabora a partir de la información existente, el juicio común y la opinión de la experiencia.

El siguiente nivel se denomina estudio de prefactibilidad o anteproyecto. Este profundiza la investigación a fuentes secundarias y primarias en investigación de mercado, detalla la tecnología que se empleará, determinará los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto.

El nivel final es llamado proyecto definitivo el cual contiene toda la información del anteproyecto, pero aquí son tratados los puntos más finos como cotizaciones de la inversión, presentar los planes arquitectónicos de la construcción, etc.

Dentro del proyecto de inversión las etapas principales son:

Estudios preliminares consiste en conceptualizar la idea del proyecto y limitar los márgenes de inversión

El anteproyecto, que también se llama estudio previo de factibilidad, consiste en comprobar mediante información detallada, la magnitud de la competencia.

Estudio de factibilidad en este se señalan las alternativas de solución de los problemas del proyecto. Se establecen los elementos cuantificables y no cuantificables del proyecto.

Montaje y ejecución se elabora un programa de actividades y se fijan tiempos para realizar las operaciones.

Funcionamiento normal se refiere a la implantación del proyecto y capacitación del personal, mantenimiento y venta del bien, así como las fuentes de financiamiento aplicables.

Limitación de los proyectos, por mencionar algunas encontramos:

- Economía. Hay que ponderar cuidadosamente las fuentes de financiamiento y sus políticas crediticias, en corto, mediano y largo plazos. De esta forma la planeación financiera correrá menos riesgos.
- Políticas de desarrollo. Es importante conocer las
- Materia prima. Es necesario analizar los mercados en los cuales se consigue la materia prima, ya que si no se cuantifica este rubro, se corre peligro de que los costos se eleven por su escasez en la zona. Conviene investigar todas las alternativas para contar con flujos constantes que impidan la escasez.

Una vez que hemos entendido la importancia de un proyecto de inversión y conocido cada una de las etapas que intervienen en él, podemos entrar al análisis de cada una de ellas. Una vez hecho esto podremos realizar nuestro proyecto de inversión y tomar la decisión de si es factible o no un sistema de riego para aumentar la producción a menor costo.

4.- ESTUDIO DE MERCADO

4.1 Definición de mercado

Esta parte del proyecto es una de las más importantes, ya que nos dará la pauta para otras etapas del proceso del proyecto. En el estudio de mercado se recopilan datos e información respecto de los clientes, la competencia y el mercado. Una vez realizado permite crear planes de negocios, mejorar el producto o servicio que ofrecemos o la expansión a un nuevo mercado.

Para comprender mejor esta etapa analizaremos primeramente la definición de mercado:

Silvestre (2008) lo define como el “área geográfica en la que concurren oferentes y demandantes que se interrelacionan para el intercambio de un bien o un servicio”.

Baca (2006) explica: “se entiende por mercado el área en que concluyen las fuerzas de la oferta y demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados”.

El mercado está en todas partes donde quiera que las personas cambien bienes o servicios por dinero. En un sentido económico general, mercado es un grupo de compradores y vendedores que están en un contacto lo suficientemente próximo para las transacciones entre cualquier parte de ellos, afecte las condiciones de compra o de venta de los demás.

4.1.1 Definición de estudio de mercado

Una vez analizado el concepto de mercado comprenderemos la definición de estudio de mercado:

Kotler, Bloom y Hayes (2003), explican que “el estudio de mercado consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado específica que afronta una organización”.

Malhotra (1997) lo define como “los estudios de mercado describen el tamaño, el poder de compra de los consumidores, la disponibilidad de los distribuidores y perfiles del consumidor.”

Ahora bien podemos entender que un estudio de mercado es el proceso de recopilación de datos acerca del tamaño, poder de compra de los consumidores, distribuidores, los cuales se analizan para posteriormente analizar y comunicar los datos relevantes sobre la situación de un mercado.

4.1.2 Objetivo del estudio de mercado

El objetivo principal es recopilar información para la decisión final de invertir o no en un proyecto determinado.

La información recopilada debe ser suficiente y demostrar que:

1. Existen suficientes consumidores para nuestro producto o servicio
2. Que dichos consumidores tendrán demanda del producto
3. Que contamos con los canales de comercialización adecuados
4. Que podemos calcular los efectos de la demanda

A través de esto podemos tomar decisiones de calidad y confiables, que permitan el perfecto desarrollo del proyecto de inversión. Esto solo lo podemos obtener a través de la correcta selección de fuentes de información para la realización de la investigación, las cuales pueden ser fuentes primarias o fuentes secundarias:

- Fuentes primarias. Se obtienen mediante entrevistas o encuestas a los consumidores, o a través de la facturación para los negocios ya en operación.
- Fuentes secundarias. Provienen de instituciones que recopilan documentos, datos e información sobre cada uno de los sectores de su interés, como Cámaras de comercio, universidades, centros estadísticos de los gobiernos, entre otros.

4.1.3 Tipos de mercado

Aunque existen diversas clasificaciones de tipos de mercado, Hernández (2005) menciona dos:

De acuerdo con el área geográfica:

- Locales. Mercados localizados en un ámbito geográfico muy restringido.
- Regionales. Son los que abarcan varias localidades, integradas en una región geográfica o económica.
- Nacionales. Son los mercados que integran la totalidad de las operaciones comerciales internas que se realizan en un país.
- Globales. Es el conjunto de operaciones comerciales entre países.

De acuerdo al tipo de consumo:

- De mercancías. Cuando se ofrecen bienes producidos para su venta.
- De servicios. Son mercados que ofrecen servicios.

4.1.4 Etapas del estudio de mercado

Dentro del estudio de mercado se conforma de cuatro etapas:

1. Análisis de la demanda
2. Análisis de la oferta
3. Análisis de los precios
4. Análisis de la comercialización

El perfecto desarrollo de estas etapas nos permite desarrollar estrategias en nuestro proyecto de inversión, y la recopilación de información suficiente es lo que nos llevará a ello.

4.2 Análisis de la demanda

En términos generales se entiende por demanda, como el valor global que expresa la intención de compra de una colectividad. La curva de demanda indica las cantidades de un

cierto producto que los individuos o la sociedad están dispuestos a comprar en función de su precio y sus rentas.

El objetivo del análisis de la demanda es poder determinar los requerimientos del mercado respecto de nuestro producto o servicio, asimismo la satisfacción que proporcionará a dicha demanda.

Para esto es necesario echar mano principalmente de datos estadísticos e investigación de campo

Ahora bien se entiende por demanda el Consumo Nacional Aparente (CNA), que es la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere, y se puede expresar como:

$$\text{Demanda} = \text{CNA} = \text{producción nacional} + \text{importaciones} - \text{exportaciones}$$

4.2.1 Tipos de demanda

Existen varios tipos de demanda:

En relación con su oportunidad, existen dos tipos:

- a) Satisfacción saturada. Lo producido no alcanza a satisfacer al mercado.
- b) Demanda satisfactoria. Lo producido es exactamente lo que el mercado requiere.
 - Satisfacción saturada, la que ya no puede soportar una mayor cantidad del bien o servicio en el mercado.
 - Satisfacción no saturada, la que se encuentra aparentemente satisfecha.

En relación con su necesidad:

- a) Demanda de bienes social y nacionalmente necesarios. Los que la sociedad requiere para su desarrollo y crecimiento.

- b) Demanda de bienes no necesarios o de gusto. Consumo suntuario como adquisición de perfumes, ropa fina, etc.

En relación con su temporalidad

- a) Demanda continua. La que permanece durante largos períodos.
- b) Demanda cíclica o estacional. Se relaciona con los períodos del año, por circunstancias climatológicas o comerciales.

De acuerdo con su destino:

- a) Demanda de bienes finales. Los adquiridos directamente por el consumidor para su uso o aprovechamiento.
- b) Demanda de bienes intermedios o industriales. Los que requieren algún procesamiento para ser bienes de consumo final.

En caso de que el proyecto consista en sustituir una maquinaria por obsolescencia o por capacidad insuficiente, el término *demand* se refiere a las necesidades de producción de la maquinaria bajo estudio y sólo sirven para el cálculo de la demanda interna.

Dentro de la demanda existen cambios futuros al igual que en la oferta, y difícil predecir con exactitud los mismos. Es por ello que existen métodos gráficos que si bien no son exactos nos dan resultados cercanos a la realidad y que además forman parte de la información de fuentes secundarias.

4.2.2 Métodos estadísticos

Método de las medias móviles. Es un método utilizado para analizar un conjunto de datos en modo de puntos para crear series de promedios. Así las medias móviles son una lista de números en la cual cada uno es el promedio de un subconjunto de los datos originales. Se usa para demanda estable, sin tendencia ni estacionalidad; suaviza las fluctuaciones de plazos cortos, resaltando así las tendencias o ciclos de plazos largos.

Método de los mínimos cuadrados. Se basa en calcular la ecuación de una curva para una serie de puntos dispersos sobre una gráfica, curva que se considera el mejor ajuste,

entendiéndose por tal, cuando la suma algebraica de las desviaciones de los valores individuales respecto a la media es cero y cuando se la suma del cuadrado de las desviaciones de los puntos individuales respecto de la media es mínima.

Ecuaciones no lineales. Cuando la tendencia del fenómeno es claramente no lineal, se utilizan ecuaciones que se adapten al fenómeno. Los principales tipos de ecuaciones no lineales son: la parabólica, definida por una ecuación clásica de la parábola,

$$Y = a + bX + cX^2$$

Y la exponencial, definida también por una ecuación de tendencia exponencial o semilogarítmica

$$Y = a b^x$$

Por lo tanto, el método más útil para determinar un valor futuro ya sea de la demanda, oferta o los precios, es el de mínimos cuadrados. Ya que se asignan valores futuros a la variable independiente X (el tiempo), y por medio de la ecuación se calcula el valor correspondiente de la variable dependiente Y.

Dentro de las fuentes primarias de información están las realizadas por el propio usuario del producto, esto se puede hacer de tres formas:

1. Utilizando el método de observación, que consiste en acudir donde está el usuario y observar la conducta que tiene.
2. Método de experimentación. Se busca descubrir las relaciones causa-efecto, obteniendo información directa del usuario aplicando y observando cambios de conducta.
3. Acercamiento y conservación directa con el usuario. Preguntando directamente a los interesados por medio de un cuestionario.

Para aplicar nuestro estudio de mercado es necesario utilizar una muestra, la cual consiste en una cantidad extraída de una población, que es necesaria para que los datos obtenidos sean representativos de la población.

Existen dos tipos de muestreo el probabilístico y el no probabilístico. En el primero, cada uno de los elementos de la muestra tiene la misma probabilidad de ser entrevistado, y en el muestreo no probabilístico, la probabilidad no es igual para todos los elementos del espacio muestral.

Para calcular el tamaño de la muestra se deben tomar en cuenta algunas de sus propiedades y el error máximo que se permitirá en los resultados. Para el cálculo de n (tamaño de la muestra) se puede emplear la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\sigma^2 Z_2}{E_2}$$

Donde:

σ = es la desviación estándar

Z = es el nivel de confianza deseado

E = error máximo permitido

Se encuesta a una muestra piloto de al menos 30 personas, de acuerdo al teorema del límite central, la distribución de alguna de las propiedades de este tamaño de muestra tiende a no ser sesgada, que es lo que se busca en una investigación de mercado.

Para tener un mayor precisión en el pronóstico es necesario que la muestra aumente su número, a mayor número de personas entrevistadas, el rango de error es menor, solo que este aspecto es costoso. Es importante considerar a que sector va dirigido el producto local, regional, nacional o internacional, porque en base a ello decidiremos qué tan grande debe ser el tamaño de la muestra para reflejar la realidad. No sin descuidar que si el producto va enfocado al área local no tiene caso utilizar una muestra de tamaño nacional, pues solo desperdiciaríamos recursos.

Una vez recopilado toda la información, se prosigue a medir los resultados. La cual consiste en representar por medio de símbolos las propiedades de personas, objetos, eventos o estados.

Las escalas que se usan para medir en ciencias sociales son:

1. Nominal. Consiste en que el encuestado mencione nombres que recuerde. Para medirlo se divide el número de cada marca entre el total de la muestra.
2. Ordinal. El entrevistado ordena datos conforme a su preferencia. En este método también se calculan los porcentajes de cada característica.
3. Intervalos. Permite hacer afirmaciones acerca de la diferencia entre dos o más objetos. Esto cuando el encuestado tiene una idea clara pero no precisa de su respuesta.
4. Proporcional. No tiene utilidad en la evaluación de proyectos, aunque si en investigación de mercados en general. Son las escalas que miden peso, volumen, longitud y otros valores.

4.2.3 Tipos de muestreo

Sin embargo, dentro de la evaluación de proyectos el muestreo probabilístico es poco usado. A continuación se describen tres de los principales tipos de muestreo no probabilístico que existen y sus aplicaciones más importantes.

Muestreo de estratos o cuotas. En este el encuestador está en libertad de seleccionar, antes de la encuesta, un estrato determinado de la población, según convenga a sus objetivos, ya sea estratos de ingresos, educación, edad u otros.

Muestreo de conveniencia de sitio. Se acude a un sitio determinado, donde se supone se encontrará el encuestado que nos interesa.

Muestreo de bola de nieve. Los informantes iniciales se seleccionan al azar, pero los informantes posteriores se obtienen por referencia de los primeros y es útil al estudiar características escasas de la población.

4.3 Análisis de la oferta

4.3.1 Definición

Oferta es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado.

Su objetivo es determinar las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o un servicio.

4.3.2 Tipos de oferta

Oferta competitiva o de mercado libre. Los productores se encuentran en circunstancias de libre competencia, y la participación en el mercado está determinada por la cantidad, precio y el servicio que ofrecen al consumidor.

- a) Oferta oligopólica (del griego *oligos*, poco). El mercado se encuentra dominado por unos cuantos productores. Ellos determinan la oferta, los precios y normalmente tienen acaparada una gran cantidad de materia prima para su industria.
- b) Oferta monopólica. Existe solo un productor del bien o del servicio y por tal motivo, domina totalmente el mercado imponiendo calidad, precio y cantidad.

Para analizar la oferta se necesitan al igual que en la demanda, fuentes primarias y secundarias; solo que, en el caso de las fuentes secundarias deberán hacerse algunos ajustes respecto de las técnicas que se utilizaron en de demanda. Entre los datos indispensables para analizar la oferta encontramos:

- Número de productores
- Localización
- Capacidad instalada y utilizada
- Calidad y precio de los productos
- Planes de expansión
- Inversión fija y número de trabajadores

En caso de que el proyecto vaya encaminado a la sustitución de maquinaria, la oferta es simplemente la capacidad actual del equipo a sustituir, expresado en unidad de tiempo.

4.3.3 Determinación de la demanda insatisfecha

La demanda potencial insatisfecha es la cantidad de bienes o servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros, sobre la cual se ha determinado que ningún productor actual podrá satisfacer si prevalecen las condiciones en las cuales se hizo el cálculo.

Cuando se tienen los datos graficados de oferta-demanda el cálculo de la demanda potencial insatisfecha se obtiene por diferencia año con año, y con los datos proyectados de la oferta y demanda se puede calcular la probable demanda potencial o insatisfecha en el futuro.

Aunque en la mayoría de los casos solo se cuenta con un solo dato, es decir la oferta-demanda está representada como sólo uno, y por lo tanto hacer dicha diferencia no es posible de manera directa. Sin embargo en este caso se le da mayor énfasis a las fuentes primarias, ya que las secundarias nos dan problemas de confiabilidad.

En caso de que el objeto de estudio sea la sustitución de maquinaria, la demanda potencial insatisfecha son los pedidos no surtidos o el servicio no prestado por el equipo debió a la capacidad insuficiente; a futuro, la demanda potencial insatisfecha se calcula considerando que el nivel actual de servicio se mantiene constante, es decir, no se sustituye el equipo y la demanda del servicio crece, de manera que al paso del tiempo, se dejan de surtir más pedidos o la prestación del servicio es irregular.

4.4 Análisis de los precios

Kotler y Armstrong (2003), lo definen precio como “(en el sentido más estricto) la cantidad de dinero que se cobra por un producto o servicio. En términos amplios, el precio es la suma de valores que los consumidores dan a cambio de los beneficios de tener o usar el producto o servicio”.

Esta definición en cierta forma es muy general, ya que, si pusiéramos en consideración la opinión de otros autores, llegaríamos a un conflicto. Ya que algunos consideran que el precio surge de del factor oferta-demanda y otros en relación a la producción.

Si bien es cierto es importante este factor para el lanzamiento de un producto, ya que, por medio de él daremos a conocer la calidad y la viabilidad de adquisición al consumidor.

Sin embargo, si hablamos de la sustitución de equipo, el precio puede considerarse según la situación: si las piezas que produce el equipo bajo estudio se elaboran parcialmente fuera de la empresa, el precio a considerar es el costo de la maquila que se cobra. Si el equipo sólo produce algún servicio interno, el precio se calcula en base a las razones de su sustitución: si es por obsoleto, se estarán produciendo artículos defectuosos, lo que provoca que el precio por pieza se eleve.

Si la maquinaria realiza una parte de la secuencia de operaciones, el precio se calcula prorrteando mano de obra que consume la maquinaria, combustibles, energía eléctrica y mantenimiento, sobre la producción total de la maquinaria para obtener el costo por pieza.

Esto nos lleva a la conclusión de que en caso de sustituir equipo, la base para hacerlo deben ser las ventajas que conlleve dicho cambio sobre la producción.

4.4.1 Tipos de precios

Los precios se tipifican en:

Internacional. Para artículos de importación-exportación. Normalmente cotizado en dólares estadounidenses y FOB (libre a bordo) en el país de origen.

Regional externo. Precio vigente sólo en parte de un continente.

Regional interno. Precio vigente sólo en parte del país.

Local. Precio vigente en una población o poblaciones pequeñas y cercanas. Fuera de esa localidad, el precio cambia.

Nacional. Es el precio vigente en todo el país, y normalmente lo tienen productos con control oficial de precio o artículos industriales muy especializados.

El precio es la base para proyecciones futuras de ingresos, es importante tomar una buena decisión acerca del precio a fijar para la venta del producto, por lo que se considera considerar:

- Considerar el costo de producción, administración y ventas, más una ganancia.
- La demanda potencial del producto y las condiciones económicas del país.
- La reacción de la competencia.
- El comportamiento del revendedor.
- La estrategia de mercadeo.
- El control de precios que puede imponer el gobierno sobre los productos de la llamada canasta básica.

Además para poder realizar una proyección de los precios, se debe utilizar el precio real y no el que paga el consumidor final. Esto en base y a la inflación que se espera en los siguientes años, esta es la única alternativa.

4.5 Comercialización del producto

Por comercialización se refiere al conjunto de actividades desarrolladas con el objetivo de facilitar la venta de una determinada mercancía, producto o servicio, es decir, la comercialización se ocupa de aquello que los clientes desean.

Es difícil entender que la comercialización es pasada por alto muchas de las veces en los proyectos, esto debido a que solo se toma en consideración el productor y el consumidor final.

Olvidando por completo que, para que esto suceda es necesario de canales de distribución, es decir, ninguna empresa es totalmente capaz de producir y llegar al consumidor final, por lo tanto es necesario del uso de intermediarios o agentes. Sin embargo, este factor debe ser considerado también al momento de establecer el precio, ya que cada uno lleva una ganancia del 25 al 30% del valor del producto, y en ocasiones el número de intermediarios puede de ser hasta 4 o más.

Siendo esto así, el precio del producto puede ser de más del doble, y quien sustenta este precio, es el consumidor final.

Aunque la existencia de intermediarios trae beneficios a la sociedad como:

- Asignan los productos en lugar y momento oportunos para ser consumidos adecuadamente.
- Permiten la distribución del producto a lugares lejanos.
- Salvan grandes distancias y asumen los riesgos de la transportación.
- Por estar en contacto directo con el consumidor y el productor, conoce los gustos del consumidor y pide al productor la cantidad que éste necesita.
- Permite que la empresa maneje grande volúmenes en lugar de tener que utilizar el sistema de menudeo.
- Otorgan crédito a los consumidores, asumiendo ellos el riesgo de cobro.

4.5.1 Canales de distribución y su naturaleza

Un canal de distribución es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, deteniéndose en varios puntos de esa trayectoria. En cada intermediario en el que se detenga esa trayectoria existe un pago o transacción, además de un intercambio de información. El productor siempre tratará de elegir el canal más ventajoso desde todos los puntos de vista.

Existen dos tipos de productores: los de consumo en masa y los de consumo industrial.

1.- Canales de Distribución Para Productos de Consumo:

Este tipo de canal, se divide a su vez, en cuatro *tipos de canales*:

- **Canal Directo o Canal 1 (del Productor o Fabricante a los Consumidores):** Este tipo de canal no tiene ningún nivel de intermediarios, por tanto, el productor o fabricante desempeña la mayoría de las funciones de mercadotecnia tales como comercialización, transporte, almacenaje y aceptación de

riesgos sin la ayuda de ningún intermediario. Las actividades de venta directa (que incluyen ventas por teléfono, compras por correo y de catálogo, al igual que las formas de ventas electrónicas al detalle, como las compras en línea y las redes de televisión para la compra desde el hogar) son un buen ejemplo de este tipo de estructura de canal.

- **Canal Detallista o Canal 2 (del Productor o Fabricante a los Detallistas y de éstos a los Consumidores):** Este tipo de canal contiene un nivel de intermediarios, los detallistas o minoristas (tiendas especializadas, almacenes, supermercados, hipermercados, tiendas de conveniencia, gasolineras, boutiques, entre otros). En estos casos, el productor o fabricante cuenta generalmente con una fuerza de ventas que se encarga de hacer contacto con los minoristas (detallistas) que venden los productos al público y hacen los pedidos.
- **Canal Mayorista o Canal 3 (del Productor o Fabricante a los Mayoristas, de éstos a los Detallistas y de éstos a los Consumidores):** Este tipo de canal de distribución contiene dos niveles de intermediarios: 1) los *mayoristas* (intermediarios que realizan habitualmente actividades de venta al por mayor, de bienes y/o servicios, a otras empresas como los detallistas que los adquieren para revenderlos) y 2) los *detallistas* (intermediarios cuya actividad consiste en la venta de bienes y/o servicios al detalle al consumidor final). Este canal se utiliza para distribuir productos como medicinas, ferretería y alimentos de gran demanda, ya que los fabricantes no tienen la capacidad de hacer llegar sus productos a todo el mercado consumidor ni a todos los detallistas.
- **Canal Agente/Intermediario o Canal 4 (del Productor o Fabricante a los Agentes Intermediarios, de éstos a los Mayoristas, de éstos a los Detallistas y de éstos a los Consumidores):** Este canal contiene tres niveles de intermediarios: 1) El Agente Intermediario (que por lo general, son firmas comerciales que buscan clientes para los productores o les ayudan a establecer tratos comerciales; no tienen actividad de fabricación ni tienen la titularidad de los productos que ofrecen), 2) los mayoristas y 3) los detallistas. Este canal suele

utilizarse en mercados con muchos pequeños fabricantes y muchos comerciantes detallistas que carecen de recursos para encontrarse unos a otros. Por ejemplo, un agente de alimentos representa a compradores y a vendedores de comestibles. El intermediario actúa a nombre de muchos productores y negocia la venta que éstos fabrican con los mayoristas que se especializan en productos alimenticios. A su vez, éstos mayoristas venden a los comerciantes y tiendas donde se venden alimentos.

En este tipo de canal casi todas las funciones de marketing pueden pasarse a los intermediarios, reduciéndose así a un mínimo los requerimientos de capital del fabricante para propósitos de marketing.

2.- Canales Para Productos Industriales o de Negocio a Negocio: Este *tipo de canal* tiene usualmente los siguientes *canales de distribución*:

- **Canal Directo o Canal 1 (del Productor o Fabricante al Usuario Industrial):**

Este tipo de canal es el más usual para los productos de uso industrial, ya que es el más corto y el más directo. Por ejemplo, los fabricantes que compran grandes cantidades de materia prima, equipo mayor, materiales procesados y suministros, lo hacen directamente a otros fabricantes, especialmente cuando sus requerimientos tienen detalladas especificaciones técnicas. En este canal, los productores o fabricantes utilizan su propia fuerza de ventas para ofrecer y vender sus productos a los clientes industriales.

- **Distribuidor Industrial o Canal 2 (del Productor o Fabricante a Distribuidores Industriales y de éste al Usuario Industrial):**

Con un nivel de intermediarios (los distribuidores industriales), este tipo de canal es utilizado con frecuencia por productores o fabricantes que venden artículos estandarizados o de poco o mediano valor. También, es empleado por pequeños fabricantes que no tienen la capacidad de contratar su propio personal de ventas. Los distribuidores industriales realizan las mismas funciones de los mayoristas. Compran y obtienen el derecho a los productos y en algunas ocasiones realizan las funciones de fuerzas de ventas de los fabricantes.

- **Canal Agente/Intermediario o Canal 3 (Del Productor o Fabricante a los Agentes Intermediarios y de éstos a los Usuarios Industriales):**

En este tipo de canal de un nivel de intermediario, los agentes intermediarios facilitan las ventas a los productores o fabricantes encontrando clientes industriales y ayudando a establecer tratos comerciales. Utilizado mayormente para productos agrícolas.

- **Canal Agente/Intermediario - Distribuidor Industrial o Canal 4 (del Productor o Fabricante a los Agentes Intermediarios, de éstos a los Distribuidores Industriales y de éstos a los Usuarios Industriales):** En este canal de tres niveles de intermediarios la función del agente es facilitar la venta de los productos, y la función del distribuidor industrial es almacenar los productos hasta que son requeridos por los usuarios industriales.

Para poder seleccionar el canal más adecuado para la distribución del producto es importante conocer los canales más comunes por los cuales se comercializan actualmente productos similares o bien crear nuevos para dar un mejor servicio a los clientes actuales y llegar a otros. y que se cumplan los tres objetivos de la comercialización los cuales consisten en:

1. Cobertura del mercado
2. Control sobre el producto
3. Costos

En esta parte debe de hacerse una breve descripción de la trayectoria que ha de seguir el producto desde la salida de la planta hasta donde la empresa pierde la responsabilidad sobre él, que es el consumidor final. La buena elección de un canal de distribución no solo nos permitirá llegar a más lugares para la venta de nuestro producto, sino que además nos evitará evitar gastos innecesarios.

5.- ESTUDIO DE MERCADO

5.1 Producción de toronja en Apatzingán y la competencia

Dentro de la producción de cítricos a nivel nacional la plantación de toronja ocupa el segundo lugar. Michoacán se encuentra dentro de los estados que producen el 90% de toronja a nivel nacional junto con Veracruz, Nuevo León, Tamaulipas y Oaxaca.

Dentro de los municipios con mayor producción de toronja en el estado de Michoacán encontramos al municipio de Apatzingán, ya que por su clima facilita la plantación de dicho fruto.

La demanda de la toronja ha ido en aumento debido a que por sus propiedades benéficas para la salud, su consumo se vuelve cada día más importante para la dieta diaria. Por ello, empresas de talla nacional e internacional lo utilizan para la realización de productos como: productos alimenticios, productos de belleza y en algunos casos para fines farmacéuticos.

Dado que Apatzingán su principal fuente de ingresos es la agricultura principalmente de limón y toronja es importante buscar enfrentar a la competencia no solo en cuanto a la calidad del producto que va desde la presentación (color, tamaño, textura, etc.) sino también en el porcentaje de jugo que contiene la misma.

La cantidad de jugo en una toronja depende principalmente de la frecuencia con que se efectúen los riegos en dicha plantación y de la calidad de los mismos.

La finalidad de la implementación de un sistema de riego permite al productor de toronja, un riego estable que le dará como resultado físico una fruta con alto contenido de jugo por lo tanto será de calidad, y un ahorro económico en mano de obra y consumo de agua.

Permitiendo con ello que aunque en precio podamos tener el mismo que la competencia, nuestras ganancias serán mayores por la disminución de los costos.

6.- MACRO LOCALIZACIÓN

Es comparar alternativas entre las zonas del país y seleccionar la que ofrece mayores ventajas para el proyecto. Los factores más importantes a considerar para la localización a nivel macro son:

- Costo de transporte de insumos y productos
- Disponibilidad y costos de los insumos
- Recurso humano
- Políticas de descentralización

Nuestro proyecto a nivel macro será establecido en el estado de Michoacán, esto por ser un estado considerado como uno de los más importantes productores agrícolas de toronja a nivel nacional.

Colinda con los estados de Colima y Jalisco al noroeste, al norte con Guanajuato y Querétaro, al este con México, al sureste con el estado de Guerrero y al suroeste con el Océano Pacífico. Michoacán tiene una superficie de 58.585 kilómetros cuadrados. La entidad está conformada por 113 municipios y su capital es la ciudad de Morelia, antiguamente llamada Valladolid, que lleva este nombre en honor a José María Morelos y Pavón, héroe de la independencia de México.

7.- MICRO LOCALIZACIÓN

En la localización a nivel micro se estudian aspectos más importantes particulares a los terrenos ya utilizados. Entre los factores a considerar están:

- Vías de acceso
- Transporte de mano de obra
- Energía eléctrica
- Agua
- Valor terreno
- Calidad de mano de obra

El proyecto de inversión sobre la implementación de un sistema de riego en una plantación de toronja será desarrollado en el municipio de Apatzingán, uno de los municipios dentro del estado de Michoacán con mayor producción de toronja.

El cual geográficamente limita al norte con Tancítaro, al este con Parácuaro y Nueva Italia, al sur con Tumbiscatío y al oeste con Aguililla y Buenavista. Posee una superficie de 1,656.67 km² y representa el 2.81% de la superficie del Estado. Su distancia a la capital del Estado es de 200 km.

Su relieve lo conforman la Sierra Madre del Sur, la depresión del Tepalcatepec y la Sierra de Acahuato, junto con los cerros de San Miguel, San Juan, La Majada, el Cantón y la Angostura. Destacan los ríos El Tesorero, La Caballada, Apatzingán y Tepalcatepec, los lagos El Chandio, La Majada, Huarandicho y Tancitarillo y los manantiales Apatzingán, Atimapa y Las Delicias.

Su clima es tropical con lluvias en verano y seco estepario en el centro del municipio. Tiene una precipitación pluvial anual de 924 mm y temperaturas que oscilan de 8 a 39.8 °C.

8.- ESTUDIO TÉCNICO

Esta es la segunda etapa del Proyecto de inversión, en esta parte se considera los aspectos técnicos que serán necesarios para aprovechar los recursos disponibles para la producción del bien o servicio. En esta se muestran las alternativas para elaborar el bien o servicio definiendo: la ubicación de la empresa o las instalaciones del proyecto, dónde obtener los materiales o materia prima, las máquinas y procesos que se planean usar y el personal que será necesario para llevar a cabo este proyecto.

En este estudio, se describe que proceso se va usar, y cuanto costará todo lo que se necesita para producir y vender. Por lo que dicho estudio sirve como base para el cálculo financiero y evaluación económica del mismo.

Por lo tanto el Estudio Técnico del proyecto de inversión expresa el diseño para una producción óptima, donde se aprovechen mejor los recursos con que se dispone para poder obtener nuestro producto o nuestro servicio.

“En resumen, se pretende resolver las preguntas referente a dónde, cuándo, cuanto, cómo y con qué producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto” (Baca, 2006)

Los objetivos del estudio técnico consisten en:

- Verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto
- Analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos, las instalaciones y la organización requeridos para realizar la producción.

8.1 Determinación del tamaño óptimo de la planta

8.1.1 Definición

“El tamaño óptimo de un proyecto es su capacidad instalada, si se expresa en unidades de producción por año. Se considera óptimo cuando opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica. (Baca, 2006)

En esta parte se busca la optimización de los tiempos y de las etapas del proceso, al menor costo y en el menor tiempo posible. La realización del mismo depende del ingenio personal, de ahí de que se le llame “ingeniería del proyecto”.

Una vez que se conoce el proceso productivo, es importante conocer la tecnología de la cual se realiza una descripción detallada, de las operaciones individuales necesarias para la elaboración de un artículo.

Con esto en la siguiente etapa es conocer con detalle la tecnología que se empleará. Para esta decisión se toman en cuenta los siguientes factores:

1. La cantidad que se desea producir
2. La intensidad en el uso de mano de obra
3. La cantidad de turnos de trabajo
4. La optimización física de la distribución del equipo de producción dentro de la planta
5. La capacidad individual de cada máquina
6. Optimización de la mano de obra

Para el diseño es importante considerar:

- Evitar lo más posible el almacenamiento del producto durante el proceso.
- Aprovechar el tiempo de operación de las máquinas, evitando que estén ociosas por mucho tiempo durante el proceso.

Es importante que el diseño este basado en la capacidad que tengan los equipos para cada operación, para ello se considere el tiempo neto disponible por turno sin que un equipo trabaje a más del 80% de su capacidad. Para esto nos podemos ayudar de una gráfica de Gantt en la cual podremos determinar qué tanto estamos aprovechando el tiempo para producir nuestro producto.

Baca Urbina considera tres tipos de capacidades dentro de un equipo:

- Capacidad de diseño. Tasa de producción de artículos estandarizados en condiciones normales de operación.
- Capacidad del sistema. Producción máxima de un artículo específico.
- Producción real. Promedio que alcanza una entidad en un lapso determinado.

Cuando se trata de determinar el tamaño de producción de un artículo nuevo, se consideran factores como la demanda, la disponibilidad de materias primas, la tecnología y el financiamiento.

Se considera la demanda como factor debido a que si no se considera, podemos no cubrir la necesidad del producto o bien, no satisfacer la necesidad del mercado.

De la disponibilidad de materia prima es importante conocer a los proveedores, precios, cantidades de insumos, para poder nosotros producir; sin la seguridad de esto podríamos incumplir algún compromiso y ver detenida nuestra producción generándonos gastos innecesarios.

De la tecnología dependen las proyecciones de la producción que se espera, además de la inversión que se necesitará realizar para poder producir.

En cuanto al financiamiento, sin duda un factor muy importante, en esta parte se considera el monto que es necesario para el desarrollo del proyecto y el riesgo que tiene el mismo. Se buscan las fuentes de financiamiento así como el beneficio que nos dará el proyecto y en caso contrario se buscan alternativas, a fin de alcanzar utilidades.

Otro factor que existe es contar con el personal suficiente, no es tan importante como los anteriores; sin embargo, no se debe dejar a un lado pues el personal debe de ser apropiado para cada uno de los puestos de la empresa, independientemente del nivel.

Existen algunos métodos que nos pueden ayudar para determinar el tamaño óptimo de la planta:

- a) Método de Lange. Consiste en fijar la capacidad óptima de la producción, en base a una relación entre el monto de la inversión y la capacidad productiva del proyecto. A menor inversión mayores costos en el futuro, a mayor inversión en

el presente los costos disminuyen en el futuro. Las desventajas de este método es que por cada alternativa que se presente se debe conocer la inversión y los costos de producción.

- b) Método de escalacion. Considera la capacidad del equipo con que se dispone en el mercado, analiza las ventajas y desventajas de trabajar cierta cantidad de turnos de trabajo y horas extra. Investiga la capacidad que poseen los equipos, y se calcula la producción máxima si se trabajaran tres turnos, después los días que se laborarán al año y se analiza si es posible detener la producción sin perjudicar el proceso productivo o los costos, se consideran las ventajas económicas de la diferencia del número de turnos y horas extras, así como la necesidad de maquila.

Cuando se trata de un estudio para el reemplazo de equipo los conceptos que se consideran son diferentes, y el cálculo del tamaño es la capacidad real de producción del equipo que se desea adquirir, esto se expresa en unidades de producción por unidad de tiempo (piezas/hora, litro/min, etc.)

La capacidad debe ser mayor a la demanda que existe, porque en caso contrario solo se presentarían problemas para poder satisfacer dicha demanda.

8.2 Localización óptima del proyecto

“Localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social)” (Baca, 2006)

Es de gran importancia el analizar el sitio indicado donde podamos instalar nuestro proyecto, con el menor costo y facilidad de recursos.

Su objetivo principal es que el lugar que se elija permita disminución de costos de transporte y rapidez en el servicio. Además es importante considerar factores cualitativos,

como apoyos fiscales, climas, restricciones de tipo legal o ambiental, cercanía a la población objeto del servicio y otros.

En el caso de proyectos referentes a la agricultura se deben considerar que los recursos naturales estén cerca de las zonas de cultivo.

Para realizarlo podemos utilizar alguno de los métodos siguientes:

a) Método cualitativo por puntos. Este método consiste en definir los principales factores determinantes de una localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se les atribuye.

El peso relativo, sobre la base de una suma igual a uno, depende fuertemente del criterio y experiencia del evaluador.

Al comparar dos o más localizaciones optionales, se procede a asignar una calificación a cada factor en una localización de acuerdo a una escala predeterminada como por ejemplo de cero a diez. La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la localización que acumule el mayor puntaje.

Para una decisión entre tres lugares el modelo se aplica como sigue:

Tabla 1 Método cualitativo por puntos

Factor	Peso	Zona	A	Zona	B	Zona	C
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
MP disponible	0.35	5	1.75	5	1.75	4	1.40
Cercanía Mercado	0.10	8	0.80	3	0.30	3	0.30
Costo insumos	0.25	7	1.75	8	2.00	7	1.75
Clima	0.10	2	0.20	4	0.40	7	0.70
MO disponible	0.20	5	1.00	6	1.60	6	1.20
TOTALES	1.00		5.50		6.05		5.35

Fuente: Apuntes Ingeniería Económica, Universidad Mayor de San Simón Facultad de Ciencias y Tecnología.

Este método es sencillo y rápido, sin embargo el peso y la calificación son en base a las preferencias del investigador, y por tanto podrían no ser tan confiables.

Entre los factores que se pueden considerar se encuentran:

1. Factores geográficos
2. Factores institucionales
3. Factores sociales
4. Factores económicos

b) **Método cuantitativo de Vogel.** Analiza los costos de transporte, materias primas y productos terminados. Reduce al mínimo posible los costos de transporte referentes a la demanda y abastecimiento de materiales. Se consideran desventajas:

1. Los costos de transporte son una función lineal del número de unidades embarcadas.
2. La oferta y demanda se expresan en unidades semejantes.
3. Los costos unitarios de transporte no varían de acuerdo con la cantidad transportada.
4. La oferta y demanda deben ser iguales.
5. La oferta y demanda no varían con el tiempo.
6. Solo considera los efectos de los costos del transporte para la localización.

Como ventaja se considera un método preciso e imparcial, a través de una matriz oferta-demanda. Se elige el sitio que produzca los menores costos de transporte de materia prima y del producto terminado. La condición es que la matriz tiene solución si la suma de toda la oferta es igual a la de la demanda.

La matriz se resuelve:

1. Calculando la diferencia entre los dos costos más pequeños de cada fila y en cada columna y escribir el resultado al lado derecho y en la base de cada fila y columna.

2. Seleccionar el renglón o columna que tenga la mayor diferencia de costo y asignar tantas unidades como sea posible a la casilla de costo más bajo. En caso de empate, se selecciona el renglón o columna que tenga la casilla más baja en costo.

3. No considerar en situaciones posteriores el renglón o columnas que haya sido satisfecho.

4. Usar una matriz reducida al eliminar renglones y columnas. Repetir los pasos del uno al tres, hasta que toda la oferta haya sido asignada a toda la demanda y ésta haya sido satisfecha en su totalidad.

Una vez analizado estos métodos podemos determinar que, aunque si bien son de utilidad no se toman en consideración las preferencias de los inversionistas en cuanto a instalarse en un determinado sitio esto, independientemente del resultado del o de los análisis.

8.3 Ingeniería del proyecto

8.3.1 Definición

Comprende los aspectos técnicos y de infraestructura que permitan el proceso de fabricación del producto o la prestación del servicio.

8.3.2 Objetivo

Resolver lo referente a la instalación y funcionamiento de la planta. Describe el proceso, adquisición de equipo y maquinaria se determina la distribución óptima de la planta, hasta definir la estructura jurídica y de organización que ha de tener la planta.

En esta parte del proyecto existen esquemas opcionales para poder prestar el servicio, ya que se pueden incluir etapas automatizadas y manuales. La disponibilidad de capital será la base para la elección de alguno de ellos. Es por ello que para su realización

se debe contar con información referente al estudio de mercado, alternativas de localización, tecnologías disponibles, recursos financieros, personal capacitado disponible, etc.

La ingeniería del proyecto al igual que las demás etapas del proyecto necesita el intercambio de información con otras etapas.

De aquí se desglosan otros estudios, como el análisis y selección del equipo que será necesario para las etapas del proceso de producción, una vez que se elige la cuestión tecnológica, se prosigue con la distribución del equipo en las instalaciones que se planearon, así como las propuestas de distribución.

A través del estudio de ingeniería se conocen las necesidades de equipos y maquinarias y a través del análisis de las características de la maquinaria se puede determinar la disposición de la planta.

En cuanto al personal que lo opera, se identifica la necesidad de espacio y obras físicas, incluyendo el que se necesita para materia prima y producto final, y los almacenes de materiales y espacios para los productos semielaborados.

Los costos de operación de mano de obra, insumos diversos, mantenimiento y otros se obtienen por el estudio de costos que se basa en los requerimientos determinados en unidades físicas en el estudio de ingeniería y depende del proceso productivo seleccionado.

8.3.3 Proceso de producción

“Es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir de insumos, y se identifica como la formación de una serie de materias primas para convertirla en artículos mediante una determinada función de manufactura”. (Baca, 2006).

En esta etapa se determina la tecnología que se habrá de utilizar para la elaboración del producto considerando dentro de ello los conocimientos técnicos, equipos y procesos. Es importante realizar una investigación de los procesos y tecnologías disponibles.

Para la selección del proceso se deberán tener en cuenta:

- El empleo de procesos que no implique dependencia tecnológica
- Empleo de materias primas y suministros preferentemente estandarizados
- Que el resultado sean productos terminados y semielaborados normalizados
- Comparación entre inversión/beneficio entre los procesos

Técnicamente pueden existir diversos procesos productivos opcionales, cuya jerarquización puede diferir de lo que se pudiera realizar en función de su grado de perfección financiera. Normalmente se estima que deben aplicarse los procedimientos y tecnologías más modernos, solución que puede ser óptima técnicamente, pero no serlo financieramente. (Sapag, 1991).

Tabla 2 Proceso de Producción

Estado inicial Insumentos	+ =	Proceso transformador Proceso	=	Producto final Productos
Son elementos sobre los cuales se efectuará el proceso de transformación para obtener el producto final.		Conjunto de operaciones que realizan el personal y la maquinaria para elaborar el producto final.		Bienes finales resultado del proceso de transformación.
Suministros Son los recursos necesarios para realizar el proceso de transformación.		Equipo productivo Conjunto de maquinaria e instalaciones necesarias para realizar el proceso transformador.		Subproductos Bien obtenido no como elemento principal.
		Organización Elemento humano necesario para realizar el proceso productivo.		Residuos Consecuencia del proceso sin valor.

Fuente: Baca Urbina, Gabriel, Evaluación de Proyectos, México Ed. McGraw-Hill, 2006.

Una vez analizados los posibles procesos existentes se adoptará el más apropiado en función de las ventajas y desventajas que presenten. De la selección del proceso productivo óptimo derivarán las necesidades de equipos, maquinarias e instalaciones, recursos humanos (cantidad y características) y volumen de la inversión a realizar.

8.3.4 Selección de tecnología

Una vez elegido el proceso productivo se prosigue con la elección de la tecnología entendiendo por ello el equipo y la maquinaria que se requieren para llevarlo a cabo. Para tal caso se debe recabar información que nos será de utilidad en etapas posteriores:

- a) Proveedor
- b) Precio
- c) Dimensiones
- d) Capacidad
- e) Flexibilidad
- f) Mano de obra necesaria
- g) Costo de mantenimiento
- h) Consumo de energía eléctrica u de otro tipo de energía
- i) Infraestructura necesaria
- j) Equipos auxiliares
- k) Costo de fletes y de seguros
- l) Costo de instalación y puesta en marcha
- m) Existencia de refacciones en el país

Otros dos factores de importancia en la elección de alternativas tecnológicas son:

1. Que las alternativas tecnológicas podrían provocar cambios en las características del producto o servicio y, por consecuencia en su precio.
2. Que existen costos indirectos relevantes como los impuestos y el costo del capital.

8.4 Distribución de la planta

Una buena distribución del equipo en la planta corresponde a la distribución de las máquinas, los materiales y los servicios complementarios que atienden de la mejor manera las necesidades del proceso productivo y asegura los menores costos y la más alta productividad, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.(Baca, 2001)

Existen métodos para realizar la distribución del proceso como el diagrama de recorrido y el SLP (Systematic Layout Planning).

Método de diagrama de recorrido. Es un procedimiento de prueba y error que busca reducir al mínimo posible los flujos no adyacentes colocando en la posición central a los departamentos más activos. Se elabora un diagrama de recorrido para mostrar el número de movimientos efectuados entre los departamentos y así identificar los departamentos más activos. La solución se logra por medio de una serie de pruebas para representar las cargas transportadas en un periodo. Se llaman departamentos adyacentes aquellos que en la distribución hayan quedado juntos, arriba, abajo, a los lados o en forma diagonal.

Método SLP. Es una forma organizada para realizar la planeación de una distribución y está constituida por cuatro fases, en una serie de procedimientos y símbolos convencionales para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas de la mencionada planeación. Consiste en un esqueleto de pasos, un patrón de procedimientos de la Planeación Sistemática de la Distribución en Planta y un juego de conveniencias.

Consiste en un esqueleto de pasos, un patrón de procedimientos de la Planeación Sistemática de la Distribución en Planta y un juego de conveniencias: localización, planeación de la organización general completa, reparación en detalle y la instalación. En ambos métodos se utilizan la prueba y error. Sin embargo no es posible determinar de manera cuantitativa cuándo se ha alcanzado la mejor distribución.

8.5 Estudio administrativo y legal

Es posible definir una estructura organizativa que más se adecúe a los requerimientos de su posterior operación. Conocer esta estructura es fundamental para definir las necesidades de personal calificado para la gestión y, por lo tanto, estimar con mayor precisión los costos indirectos de la mano de obra ejecutiva. (Sapag, 1991)

En esta etapa se decide si se desarrollarán internamente actividades que pudieran contratarse en servicios externos o desarrollarse de manera interna influyendo en los costos una mayor cantidad de personal que pudiera necesitarse, mayor inversión en instalaciones de oficinas y equipo,

Los sistemas y procedimientos que definen a cada proyecto en particular determinan también la inversión en estructura física. (Sapag, 1991)

El estudio de factibilidad de un proyecto de inversión debe darle especial importancia al análisis y conocimiento de las leyes que regirán la acción del proyecto, tanto en su etapa de origen como en su implementación y puesta en marcha. Ningún proyecto, por muy rentable que sea, podrá llevarse a cabo sino encuadra en el marco legal correspondiente.

Ya que los aspectos legales abarcan también la forma de organización que adopte la empresa como normas tributarias, administrativas, contables, fiscales, etc., que afectan de una u otra forma a la empresa en la implementación del proyecto.

Un proyecto, por muy rentable que sea, antes de ponerse en marcha debe incorporarse y acatar las disposiciones jurídicas vigentes. Desde la primera actividad al poner en marcha un proyecto, que la constitución legal de la empresa, la ley dicta los tipos de sociedad permitidos, su funcionamiento, sus restricciones, dentro de las facultades las más importante es la forma y el monto de participación extrajera en la empresa. (Baca, 2006)

Entre los aspectos relacionados a la empresa que regulan las leyes para un mejor aprovechamiento de los recursos encontramos:

a) Mercado

1. Legislación sanitaria
2. Elaboración y funcionamiento de contratos con proveedores y clientes
3. Permisos de vialidad y sanitarios para el transporte del producto

b) Localización

1. Estudios de posesión y vigencia de los títulos de bienes raíces
2. Litigios, prohibiciones, contaminación ambiental, uso intensivo de agua en determinadas zonas
3. Apoyos fiscales
4. Gastos notariales, inscripción en Registro Público de la Propiedad y el Comercio.
5. Determinación de honorarios a profesionistas que efectúen los trámites necesarios.

c) Estudio técnico

1. Transferencia de tecnología
2. Compra de marcas y patentes. Pago de regalías.
3. Aranceles y permisos para importación de maquinaria o materia prima
4. Leyes contractuales, para servicios externos

d) Administración y organización

1. Contratación de personal sindicalizado y de confianza. Pago de utilidades al final del ejercicio
2. Prestaciones sociales a los trabajadores
3. Seguridad industrial mínima y obligaciones patronales en caso de accidentes de trabajo

e) Aspecto financiero y contable.

1. Ley del Impuesto Sobre la Renta
2. Si la empresa adquiere un préstamo bancario, se deben conocer las leyes bancarias y de las instituciones de crédito, así como las obligaciones contractuales que de ello se deriven.

Todos estos y algunos otros aspectos legales son de suma importancia para un buen manejo, con la finalidad de que la empresa utilice de manera óptima sus recursos y logre las metas fijadas.

9.- ESTUDIO TÉCNICO

9.1 Sistema de riego

9.1.1 Definición

Se define como la aplicación artificial de agua al terreno con el fin de suministrar a las especies vegetales la humedad necesaria para su desarrollo (Castro, 2009).

El hombre desde la antigüedad tuvo que buscar la manera de almacenar agua en el lugar donde se establecía, para ello se construyeron los primeros pantanos, acueductos y canales de riego para poder cultivar las plantas que requería para su subsistencia.

Posteriormente la agricultura fue utilizada como medio de obtención de riqueza. Sin embargo el almacenamiento del agua era indispensable en las zonas donde la lluvia era irregular.

9.1.2 Importancia del Riego:

El riego es importante en aquellas zonas en la cual la distribución de lluvias es mala o en las siguientes situaciones:

1. Poca lluvia anual
2. Mala distribución de la lluvia, o lluvia mal repartida a lo largo del año.

La Aplicación del riego depende del suelo, la frecuencia de precipitación y del tipo de planta.

9.1.3 Importancia del agua para las plantas:

El agua cumple dos funciones principales en las plantas:

1. Se encuentra formando parte de los tejidos de las células vegetales, aquí se denomina agua de constitución y corresponde a un 60-90% del peso de la sustancia vegetal.

2. Sirve como disolvente y transporte para las sustancias minerales (nutrientes) que son importantes para el desarrollo vegetal y se conoce como agua de vegetación.

9.1.4 Objetivos del Riego:

Con el riego se pretenden los siguientes objetivos:

1. Suministrar la humedad necesaria para que los cultivos se desarrollen normalmente.
2. Asegurar los cultivos contra sequías de corta duración.
3. Disolver y lavar las sales en los suelos con este tipo de problema (con sales solubles) en comparación con los suelos sódicos que tienen sales insolubles, para este tipo de suelos es necesario aplicar compuestos de calcio, como el carbonato de calcio o caliza que remplazan el sodio y forman entonces compuestos solubles
4. Preparar el suelo de forma adecuada para que se puedan hacer labores de labranza.
5. Facilitar algunas labores culturales como el control de malezas, fertilización del suelo y labores de labranzas.
6. Refrigerar el suelo y la atmósfera para que las especies vegetales se desarrollen mejor.

9.1.5 Tipos de sistemas de riego

Un factor determinante para el tipo de sistema de riego es la calidad del suelo es decir; la porosidad de su textura, su contenido de arcillas, arenas y limos van a ser factores determinantes de la permanencia del agua en la zona radicular de donde las plantas extraen el agua, y al mismo tiempo, su sustento.

Otro factor a considerar es el tamaño de la planta, ya que la cantidad de agua que requiera no será la misma cuando empieza a crecer a cuando ya tiene un tamaño importante.

Una vez considerados dichos factores podemos elegir entre los siguientes tipos de sistemas de riego:

a) Por gravedad. Es la aplicación de agua al suelo utilizando como energía movilizadora la gravedad. Sus variaciones dependen de que sean con pendiente, sin pendiente o en terrazas (Sánchez, 2009).

Los factores a considerar son:

- Topografía – necesidades de nivelación
- Suelos poco profundos
- Método de riego
- Posibilidad de drenaje
- Posibilidades de salinización y degradación por corte
- Nivelación de terrazas
- Muestreo de suelos previo
- Caudal y/o volumen constante
- Costo
- Posibilidades de alteración de la fertilidad natural
- Orientación del sol
- Tipo de cultivo a implantar

Imagen 1 Método por gravedad



Fuente: Locos por la hidráulica, blogspot

b) Riego multicompertas. Es un sistema de baja presión que busca reducir la pérdida por infiltración al eliminar los canales a cielo abierto hasta la

parcela, por medio de la conducción y distribución del agua de riego dentro del predio mediante tuberías livianas, fáciles de transportar y conectar, que trabajan a baja presión (a menos de un metro de desnivel) y válvulas que permiten regular los caudales de entrega a los surcos por ende, mejorar la eficiencia de aplicación.

Esto permite mejorar la eficiencia en la conducción, distribución y aplicación del agua de riego. Se recomienda para cultivos que se establecen en surcos o melgas.

Consiste en aplicar agua a los surcos, mediante el uso de tuberías con compuertas y una válvula de mariposa. La aplicación intermitente del agua hacia el surco logra que el caudal empleado alcance el final del surco con mayor rapidez y uniformidad usando menos agua, comparada con el riego por surcos convencional.

Para conducción enterrada a baja presión, se utiliza la tubería de PVC, de materiales muy resistentes al colapso, pero a su vez lo suficientemente liviana, lo que garantiza un bajo costo y facilidad en la instalación (SEPAGUA, 2008).

El sistema de riego consta de los siguientes elementos:

1. La red de distribución, interconecta la fuente de agua con línea de riego o tuberías multicompuestas. Los diámetros varían de 160 mm y pueden ser superficiales o enterradas.

2. Líneas de aplicación, están conformadas por tuberías superficiales equipadas con emisores denominados compuertas o ventanas, con aperturas reguladas manualmente a fin de regular la descarga de entrega hacia el surco. Los diámetros varían entre 160 y 315 mm y son protegidas contra los rayos ultravioletas de la luz solar y el sistema de empalme es de acople rápido.

3. Hidrante y válvula de codo, son accesorios que interconectan la red de distribución con las tuberías multicompuestas, son construidos de aluminios anticorrosivo, diseñados para trabajar a bajas presiones con 5kg/cm^2 como máximo.

4. Compuertas, accesorios que dosifican y aplican agua directamente al surco, permitiendo descargas superiores de 5l/s con presiones de 0.12 kg/cm^2 .

Imagen 2 Sistema de riego multicompuestas



Fuente: M-supply blogspot.

c) **Por aspersión.** Con este método el agua se aplica al suelo en forma de lluvia utilizando unos dispositivos de agua, denominados aspersores, que generan un chorro de agua pulverizada en gotas. El agua sale por los aspersores dotada de presión y llega hasta ellos a través de una red de tuberías cuya complejidad y longitud depende de la dimensión y la configuración de la parcela a regar. Por lo tanto es necesario un sistema de bombeo. La disposición de los aspersores se realiza de forma que se moje toda la superficie del suelo, de la forma más homogénea posible (Riegos y Tuberías, S. A., 2008).

Un sistema de riego tradicional de riego por aspersión está compuesto de tuberías principales (normalmente enterradas) y tomas de agua o hidrantes para la conexión de secundarias, ramales de aspersión y los aspersores. Todos o

algunos de estos elementos pueden estar fijos en el campo, permanentes o solo durante la campaña de riego. Además también pueden ser completamente móviles y ser transportados desde un lugar a otro de la parcela.

En las tres últimas décadas se han desarrollado con gran éxito las denominadas máquinas de riego que, basándose igualmente en la emisión de agua en forma de lluvia por medio de aspersores, los elementos de distribución del agua se desplazan sobre la parcela de manera automática. Aunque su precio es mayor, permiten una importante automatización del riego.

Los sistemas de riego por aspersión se adaptan bastante bien a topografías ligeramente accidentadas, tanto con las tradicionales redes de tuberías como con las maquinas de riego. El consumo de agua es moderado y la eficiencia de uso bastante aceptable. Sin embargo, la aplicación del agua en forma de lluvia está bastante condicionada a las condiciones climáticas que se produzcan, en particular al viento, y a la aridez del clima, ya que si las gotas generadas son muy pequeñas, en particular el viento, y a la aridez del clima (las gotas podrían desaparecer antes de tocar el suelo por la evaporación).

Son especialmente útiles para aplicar riegos relativamente ligeros con los que se pretende aportar algo de humedad al suelo en el periodo de nacencia o para aplicar riegos de socorro. También es muy indicado para efectuar el lavado de sales cuando sea necesario y se prestan a la aplicación de determinados productos fitosanitarios o abonos disueltos en el agua de riego, aunque no se puede considerar que sea una aplicación habitual.

Imagen 3 Sistema de riego por aspersión



Fuente: Salas, A. F., Salas, A. F., Urrestarazu, L. P. (2008).

d) De goteo. El riego localizado o riego por goteo es la aplicación del agua al suelo, en una zona más o menos restringida del volumen radicular (García, 2002).

Sus principales características son:

- Utilización de pequeños caudales a baja presión
- Localización del agua en la proximidad de las plantas a través de un número variable de puntos de emisión
- Al reducir el volumen de suelo mojado, y por tanto su capacidad de almacenamiento, se debe operar con una alta frecuencia de aplicación, a dosis pequeñas.

Ventajas:

- Reducción de la evaporación del suelo
- Posibilidad de automatizar completamente el sistema de riego, con los consiguientes ahorros de mano de obra
- Posibilidad de utilizar aguas más salinas que en riego convencional, debido al mantenimiento de una humedad relativamente alta en la zona radical
- Una adaptación más fácil en terrenos rocosos o con fuertes pendientes

- No se moja el dosel vegetal, lo que disminuye los riesgos de problemas fitosanitarios
- Reduce la proliferación de malas hierbas en las zonas no regadas
- Permite la “fertirrigación”, es decir el aporte controlado de nutrientes con el agua de riego.

Características:

- El agua se aplica al suelo, luego se infiltra en el terreno y se mueve en diferentes direcciones principalmente en dirección horizontal y vertical.
- No se moja todo el suelo, sino solo la parte que se aplica el gotero, por consiguiente solo el sistema radicular de la planta.
- Menor lavado de nutrientes por lixiviación o percolación, y otros iones que son importantes en la nutrición de las plantas.
- Se pueden aplicar programas de fertirrigación.

Imagen 4 Sistema de riego por goteo



39.

Fuente: Nutricontrol 2009

- e) **Microaspersión.** Variante del riego por aspersión, del tipo de riego localizado, pues la lluvia va dirigida hacia la zona de suelo cercana a la planta, ocupada por las raíces (García, 2002).

Utiliza tubos y aspersores con el mismo diseño hidráulico que el riego por goteo. El sistema se basa en el riego árbol por árbol, en forma de pequeña

lluvia, formando un círculo mojado en la zona ocupada por las raíces. En éste sistema de riego localizado los goteros han sido reemplazados por microaspersores, que se colocan en la tubería terciaria, junto a la planta. Los aspersores se van cambiando a medida que cambian los requerimientos de los cultivos. Se pueden obtener áreas regadas o láminas diferentes aplicadas con el mismo equipo de tubos, el cambio se logra cambiando las boquillas de los microaspersores.

Por lo anterior este método es muy dinámico y se puede cambiar la aplicación de agua en la medida de los requerimientos del cultivo sin modificar el caudal de diseño del equipo. La microaspersión es un riego sin superposición, ya que se observa un círculo mojado neto, siendo similar al goteo debido a que permite un humedecimiento parcial del suelo, por ello es necesario trabajar con porcentajes de humedecimiento. Se utiliza un emisor por árbol y el diámetro de cobertura es variable y flexible, variando también el tamaño de la gota, lo que ~ variando la presión y adaptando o no un efecto antiniebla.

Componentes del Sistema

Sin tomar en cuenta la tubería, que es similar a la de goteo, el equipo de microaspersión está compuesto por seis panes:

- Regulador: colocado debajo del emisor, sirve para regular la presión de trabajo.
- Tubo de conexión: de plástico negro de 60 cm. de largo.
- Mariposa: de plástico negro, sirve para fijar el microaspersor.
- Emisor: se divide en microaspersor si es móvil ó microjet si es fijo.
- Puente: soporte donde va la tobera del emisor.
- Estaca: sostén del pico aspersor.

Existen distintos modelos de emisores, según las necesidades del cultivo y equipo, cada uno de ellos se diferencia por un color que da un caudal y demás

características particulares. Por ejemplo hay redondos, de cuña, cóncavos, planos (nebulizadores) de franjas o sectoriales.

Ventajas del sistema:

- Ahorro en el volumen de agua para el riego
- No moja la copa, disminuyendo el riesgo de propagación de enfermedades
- Se adapta para utilizar fertirrigación
- Comparado con el riego por aspersión se utilizan presiones de trabajo bajas

Imagen 5 Sistema de riego por microaspersión (acercamiento)



Fuente: Agri-Truffe 2006

Imagen 6 Sistema de riego por microaspersión



Fuente: Torres, Eduardo (2010)

9.2 Toronja

La toronja también conocida como pomelo es un cítrico el cual contiene dentro de su composición química, nutrientes que brindan además de propiedades depurativas, beneficios contra el colesterol.

El origen del pomelo no se conoce con exactitud, aunque numerosas investigaciones señalan que se trata de un cruce natural entre el naranjo dulce y el pummelo (una especie diferente) producido en Barbados, en las Indias Occidentales. Desde allí, su cultivo se extendió por todo el Caribe, y posteriormente a los Estados Unidos, donde comienza su producción a gran escala.

A nivel mundial México mantiene el tercer lugar en la producción de este cítrico junto con la naranja. Los principales estados en los cuales llevan a cabo esta actividad son:

- Veracruz.
- San Luis Potosí.
- Tamaulipas.
- Nuevo León.
- Tabasco.
- Puebla.
- Yucatán.
- Sonora.
- Hidalgo.
- Colima.
- Oaxaca.
- Guerrero
- Michoacán.

La toronja tiene características muy particulares tanto en su forma como en su sabor. Combina la forma de una naranja grande y el color amarillo de un limón, aunque también existen variedades de color verde, semejante a la piel de la lima. Su sabor es menos dulce que el de la naranja, menos ácido que el del limón y algo amargo.

Existen distintas variedades de pomelo, establecidas de acuerdo a la tonalidad de su pulpa. Las variedades blancas o comunes, son las que tienen la pulpa de color amarillo, son las más cultivadas aunque están siendo desplazadas por las variedades pigmentadas. Éstas últimas dan pomelos con la pulpa de tono rosa y rojizo y deben su color al pigmento licopeno.

El pomelo prefiere un clima subtropical; aunque crece en temperaturas más reducidas, el ciclo madurativo de la fruta se prolonga hasta el doble (13 meses frente a los 7 que requiere en las regiones próximas al trópico) y adquiere una cáscara más gruesa y mayor acidez. La humedad también influye; la pluviosidad óptima ronda los 1000 mm anuales, distribuidos regularmente a lo largo del año.

9.2.1 Características

La toronja es un hesperidio globoso o apenas piriforme, de hasta 15 cm de diámetro. Está recubierto de una cáscara gruesa, carnosa, despegada del endocarpio, de color amarillo o rosáceo, con glándulas oleosas pequeñas y muy aromáticas, rugosa. Tiene 11 a 14 carpelos, firmes, muy jugosos, dulces o ácidos según la variedad, separados por paredes membranosas de característico sabor amargo que contienen pulpa de color que va del amarillo pálido al rojo muy intenso. Las semillas son escasas, de hasta 1,25 cm de largo, normalmente poliembriónicas, lisas, elípticas, blancas por dentro.

9.2.2 Variedades que se producen

En el mercado mundial de toronja existen dos grupos de variedades comerciales: las toronjas de pulpa blanca, cuyo destino principal es el industrial y las toronjas pigmentadas –pulpa rosada y roja- las cuales se dirigen al consumo en fresco, aunque se emplean cada vez más por la industria para la producción de jugos.

Dentro del grupo de variedades de pulpa blanca destacan por su importancia la Duncan, Marsh y la Frost Marsh, mismas que poseen las siguientes características:

1. **Duncan.** Es una de las variedades más antiguas, el fruto es de gran tamaño, de forma aplanada o esférica. La pulpa es tierna o muy jugosa, de excelente sabor pero con muchas semillas.

2. **Marsh.** Ofrece un fruto de tamaño mediano, ovalado o globoso; la pulpa es tierna y jugosa, por lo general sin semillas o con muy pocas. Es de maduración tardía, además es muy vigorosa y productiva.

3. **Frost Marsh.** Es un clon nuclear de la anterior con sus mismas características (pulpa blanca y sin semillas), pero presenta más vigor y un crecimiento más rápido. Dentro de las variedades que comúnmente son destinadas para el consumo en fresco se distinguen por su importancia y preferencia la Foster, la Redblush o Ruby, la Thompson y la Sham bar.

4. **Foster:** el fruto de esta variedad presenta abundantes semillas, la cáscara y su pulpa presenta una coloración rojiza cuando las condiciones del medio son favorables.

5. **Redblush o Ruby:** es una variedad de pulpa roja, el fruto es de tamaño medio, achatado o esférico, con pocas o ninguna semilla, la coloración roja de la pulpa tiende a perderse conforme avanza la temporada.

6. **Thompson:** el fruto de esta variedad presenta una coloración rosada, con pocas semillas y es de maduración intermedia.

7. **Sham bar:** esta variedad es más precoz, mejor y más coloreada en la pulpa que la Redblush.

9.2.3 Propiedades

La toronja como parte de la familia de los cítricos, comparte muchas cualidades nutricionales y medicinales. Gracias a sus atributos terapéuticos, es un remedio muy eficaz para varios padecimientos.

- La toronja es una fuente importante en vitamina C, beta-caroteno y bioflavonoides, es una fruta muy recomendada para la prevención del cáncer. Además, contiene pequeñas cantidades de las vitaminas B1, B2, B3, B5, B6 y E.

- Es considerada primordial en una dieta saludable para evitar las enfermedades cardiovasculares.
- Incrementa las defensas del organismo. Tomar el jugo de esta fruta en los días de invierno ayuda a mantener en óptimas condiciones el sistema inmunológico. De esta manera se previenen infecciones y resfriados, sobre todo en los niños.
 - La toronja fresca fortalece a la digestión y al sistema urinario.
 - Colabora con el metabolismo de las grasas y limpia el hígado.
 - Ayuda a tener una piel sana y radiante.
 - Mejora la circulación de la sangre, al mismo tiempo que refuerza los capilares y da elasticidad a las paredes arteriales. Es muy efectiva contra las várices.
 - Es un fuerte aliado en la lucha contra la anemia, pues ayuda a que el hierro de los alimentos se absorba mejor.
 - Su poder alcalino mejora la artritis, la gota y otros procesos reumáticos, pues facilita la eliminación de las sustancias tóxicas implicadas en estas afecciones (por ejemplo, las sales de ácido úrico).
 - Este cítrico combate eficazmente la hipertensión.
 - El consumo de toronja, rica en vitamina C, evita las alergias, es también recomendable contra el escorbuto.
 - La toronja un buen remedio contra los problemas de encías.
 - Se recomienda para curar la diabetes, la hipoglucemias y algunas enfermedades de los ojos.

10.- ESTUDIO ECONÓMICO

La parte del análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, el costo total de la planta, así como la evaluación económica.

Su objetivo es determinar la viabilidad financiera que tiene el proyecto en términos de la recuperación del capital invertido, de la capacidad de pago de los créditos y de conocer y ponderar los efectos que el crédito tendría sobre la liquidez, el riesgo y el rendimiento de la empresa.

Se determinan los costos totales y de la inversión inicial cuya base son los estudios de ingeniería, se efectúa también los cálculos de depreciación del equipo y amortización y por último se determina la tasa de rendimiento mínima aceptable.

10.1 Determinación de los costos

Costo es el desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual. Los costos en o desembolsos hechos en el presente en una evaluación económica se les llama *inversión*. (Baca, 2006)

La evaluación del proyecto de inversión en el aspecto contable no es tan rigurosa, debido a que las cifras se tienden a redondear. Ya que es difícil predecir lo que sucederá en el futuro.

Dentro de la determinación se deben considerar:

- Costos de producción
 - a) Materia prima
 - b) Costo de mano de obra
 - c) Costo de energía eléctrica
 - d) Costos de agua

- e) Combustibles
- f) Mantenimiento
- Costos de administración, los cuales provienen para realizar la función de administración de la empresa. (Baca, 2006)
- Costos de venta
 - a) Publicidad
 - b) Estudio de tendencia de ventas
 - c) Estudio de mercado
 - d) Mano de obra (vendedores y choferes)
- Costos financieros se deben pagar en relación con los capitales obtenidos en préstamo. (Baca, 2006).

10.2 Inversión total inicial

Comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo. (Baca, 2006)

En el caso de nuestro proyecto de inversión sobre la implementación de un sistema de riego, se considera como inversión inicial de activos tangibles el sistema de riego como tal y en cuanto a los intangibles el costo de energía eléctrica, mano de obra y el agua requerida.

10.3 Capital de trabajo

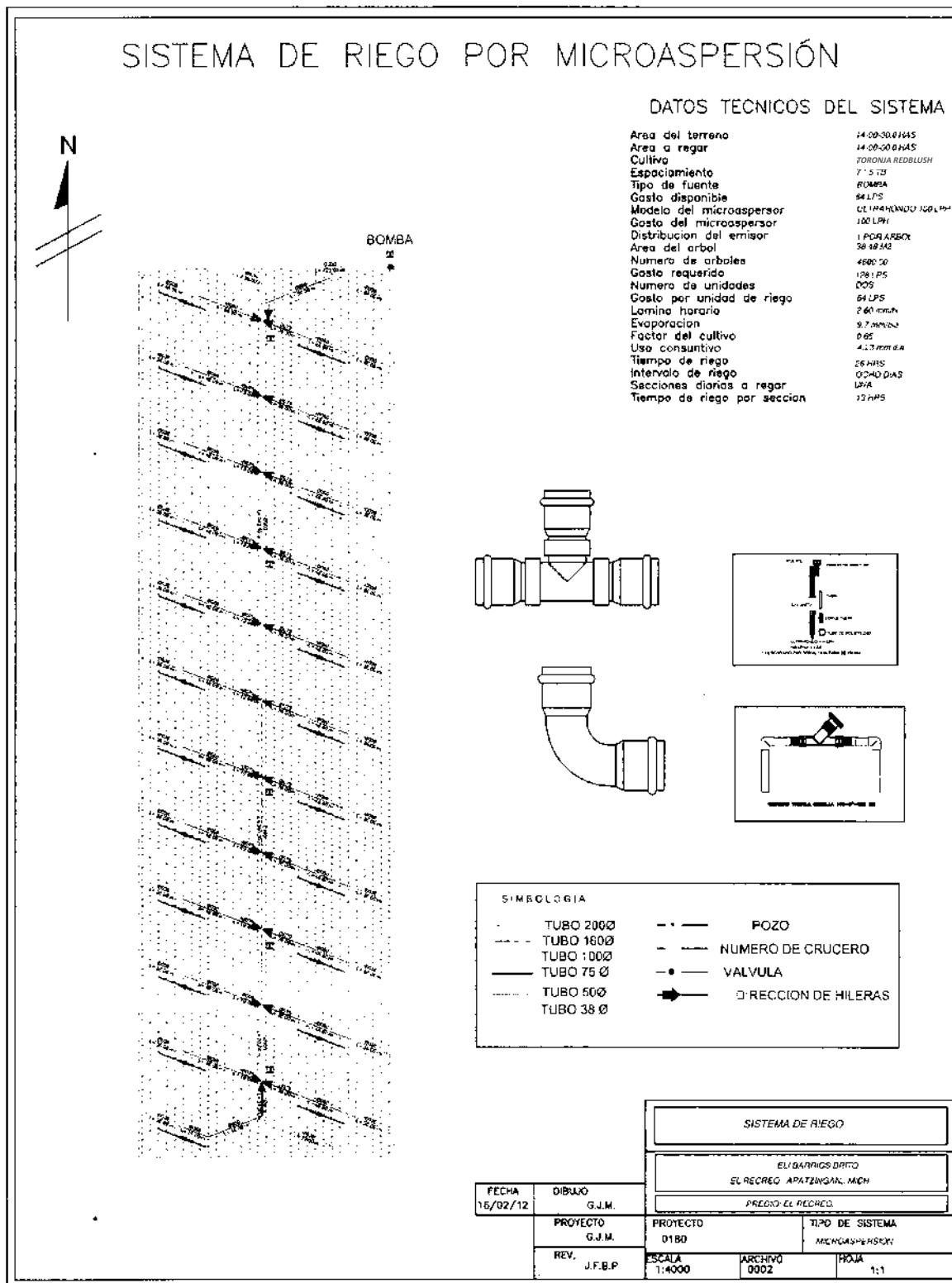
Son los recursos necesarios que necesita una empresa para empezar a funcionar, es también una inversión inicial, la diferencia con la inversión es que, la inversión en capital de trabajo no lo recupera la empresa contablemente sino que lo utilizará a corto plazo para seguir su funcionamiento.

Considerando esto, el capital de trabajo es el que nos permitirá realizar nuestro proyecto para la implementación del sistema de riego, ya que en nuestro caso se trata del cambio de tecnología para la producción de nuestro producto.

10.4 Tasa Interna de Rendimiento (TIR) Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. (Baca, 2006).

10.5 Valor Actual Neto (VAN) también conocido valor actualizado neto (en inglés Net present value), cuyo acrónimo es VAN (en inglés NPV), es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto (Bredlye, 2006).

11.- PROYECTO DE INVERSIÓN



MAQUINARIA REQUERIDA PARA EL PROYECTO				
CANTIDAD	UNIDAD	NOMBRE DE LA MAQUINARIA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
456	MTS	TUBO DE 200 MM	130.00	59,280.00
246	MTS	TUBO DE 160 MM	75.00	18,450.00
66	MTS	TUBO DE 100 MM	55.00	3,630.00
560	MTS	TUBO DE 75 MM	38.00	21,280.00
1220	MTS	TUBO DE 50 MM	21.00	25,620.00
1004	MTS	TUBO DE 38 MM	15.00	15,060.00
84	ROLLO	TUBO P. E. 16 MM R300	780.00	65,520.00
4600	PZAS	MICROASPERSOR COMPLETO 100 LPH	16.00	73,600.00
850	PZAS	INICIAL C/GOMA 16 MM	6.00	5,100.00
850	PZAS	TERMINAL 16 MM	2.00	1,700.00
850	PZAS	COPLE 16 MM	2.00	1,700.00
24	PZAS	LLAVE ANGULAR 50 MM	550.00	13,200.00
48	PZAS	ADAPTADOR HEMBRA 50 MM	25.00	1,200.00
8	PZAS	TEE 75 MM	90.00	720.00
2	PZAS	CRUZ 100 MM	140.00	280.00
46	PZAS	CODO 90-75 MM	90.00	4,140.00
2	PZAS	TEE 100 MM	145.00	290.00
9	PZAS	REDUCCION 100-75 MM	50.00	450.00
78	PZAS	REDUCCION 75-50 MM	40.00	3,120.00
29	PZAS	REDUCCION 50-38 MM	22.00	638.00
5	PZAS	REDUCCION 50-25 MM	15.00	75.00
5	PZAS	ADAPTADOR HEMBRA 25 MM	15.00	75.00
1	PZAS	ADAPTADOR MACHO 50 MM	25.00	25.00
1	PZAS	TEE 50 MM	30.00	30.00
2	PZAS	CODO 45-38 MM	30.00	60.00
28	PZAS	CODO 90-38 MM	40.00	1,120.00
3	PZAS	CRUZ DE 75 MM	80.00	240.00
3	PZAS	CODO 45-50 MM	45.00	135.00
1	PZAS	TEE 200-50 MM	400.00	400.00
1	PZAS	CODO 90-100 MM	100.00	100.00
5	PZAS	TEE 200-75 MM	450.00	2,250.00
8	PZAS	CODO 90-50 MM	65.00	520.00

1	PZAS	REDUCCION 200-160 MM	320.00	320.00
1	PZAS	REDUCCION 160-100 MM	210.00	210.00
1	PZAS	TEE 200-100 MM	450.00	450.00
5	PZAS	TEE 200-75 MM	380.00	1,900.00
4	PZAS	TEE 160-75 MM	180.00	720.00
1	PZAS	LLAVE MARIPOSA DE 200 MM	1,350.00	1,350.00
1	PZAS	COPLE DE REPARACION DE 200	1,300.00	1,300.00
1	PZAS	EXTREMIDAD DE 200 MM	1,200.00	1,200.00
1	PZAS	EXTREMIDAD ESPIGA 200 MM	650.00	650.00
8	PZAS	TORNILLOS DE 5/8 X 6/1 1/2	40.00	320.00
26	PZAS	VALVULA ESFERA DE 38 MM	90.00	2,340.00
32	LATA	PEGAMENTO 500 LT	80.00	2,560.00
20	LATA	LUBRICANTE 500 LT	60.00	1,200.00
24	PZAS	CINTA TEFLON	6.00	144.00
5	PZAS	VALVULA AIRE 25 MM	240.00	1,200.00
TOTAL DE MATERIALES				335,872.00
14	HA	INSTALACION	2,500.00	35,000.00
3436	MTS	APERTURA DE ZANJAS	18.00	61,848.00
3436	MTS	TAPADO DE ZANJAS	5.00	17,180.00
14	HA	ENTERRADO DE MANGUERA	450.00	6,300.00
COSTO TOTAL				456,200.00

GASTOS FIJOS						
CONCEPTO	1	2	3	4	5	6
PAGO A LOS TRABAJADORES	4,866.67	5,353.33	5,888.67	6,477.53	7,125.29	7,837.82
FLETES	385,000.00	404,250.00	424,462.50	445,685.63	467,969.91	491,368.40
CUIDADOS PLANTACIÓN	634,800.00	685,584.00	740,430.72	799,665.18	863,638.39	932,729.46
LUZ	22,143.33	23,250.50	24,413.03	25,633.68	26,915.36	28,261.13
CUOTAS AL IMSS	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00	8,400.00
TOTAL	1,055,210.00	1,126,837.83	1,203,594.91	1,285,862.01	1,374,048.94	1,468,596.81

GASTOS VARIABLES						
	1	2	3	4	5	6
GASTOS VARIABLES	12,000.00	12,960.00	13,996.80	15,116.54	16,325.87	17,631.94

COSTOS						
PRODUCTO	FERTILIZANTE	MANO DE OBRA	RASTREO	VENTA	UTILIDAD	COSTO
ARBOL DE TORONJA	0.01	0.66	0.02	4.50	3.81	0.69

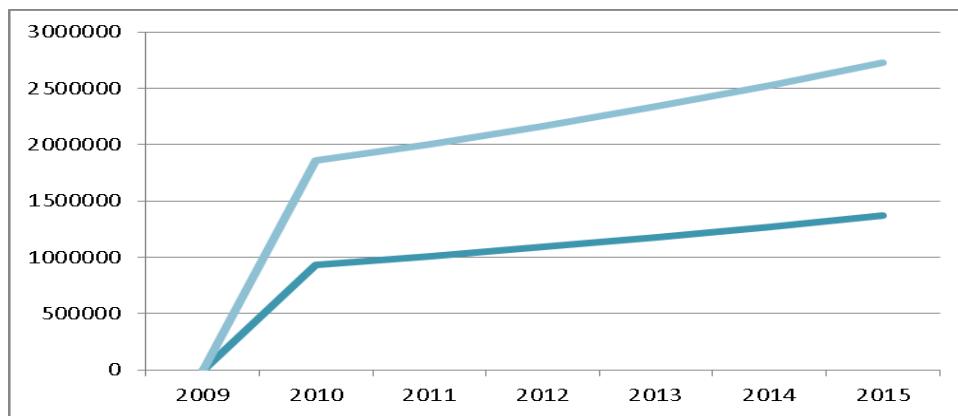
MATERIA PRIMA COSTO AL AÑO POR UNIDAD								
AÑOS	UND 1er AÑO	COSTO	1	2	3	4	5	6
TORONJA	920,000.00	634,800.00	4,140,000.00	4,471,200.00	4,828,896.00	5,215,207.68	5,632,424.29	6,083,018.24
TOTAL		634,800.00	4,140,000.00	4,471,200.00	4,828,896.00	5,215,207.68	5,632,424.29	6,083,018.24

AÑO	DEMANDA
2009	
2010	935,000
2011	1,009,800
2012	1,090,584
2013	1,177,831
2014	1,272,057
2015	1,373,822

AÑO	OFERTA
2009	
2010	920,000
2011	993,600
2012	1,073,088
2013	1,158,935
2014	1,251,650
2015	1,351,782

TORONJA				
AÑO	DEMANDA KGS	OFERTA KGS	DEMANDA INSATISFECHA	PROYECCION DE VENTAS
2009				
2010	935,000	920,000	15,000	12,000
2011	1,009,800	993,600	16,200	12,960
2012	1,090,584	1,073,088	17,496	13,997
2013	1,177,831	1,158,935	18,896	15,117
2014	1,272,057	1,251,650	20,407	16,326
2015	1,373,822	1,351,782	22,040	17,632

GRAFIA DE LA OFERTA Y DEMANDA



VIABILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO

		0	1	2	3	4	5	6
	INGRESOS							
	VENTAS	\$ 4,140,000.00	\$ 4,471,200.00	\$ 4,828,896.00	\$ 5,215,207.68	\$ 5,632,424.29	\$ 6,083,018.24	
	COSTOS							
(-)	COSTOS VARIABLES	\$ 12,000.00	\$ 12,960.00	\$ 13,996.80	\$ 15,116.54	\$ 16,325.87	\$ 17,631.94	
(-)	COSTOS FIJOS	\$ 634,800.00	\$ 685,584.00	\$ 740,430.72	\$ 799,665.18	\$ 863,638.39	\$ 932,729.46	
(-)	GASTOS DE VENTA Y ADM ON.	\$ 418,706.67	\$ 439,465.33	\$ 461,286.27	\$ 484,225.02	\$ 508,340.15	\$ 533,693.42	
	DEPRECIACIONES							
(-)	MAQUINARIA	\$ 114,050.00	\$ 114,050.00	\$ 114,050.00	\$ 114,050.00	\$ 114,050.00	\$ 114,050.00	
	VALOR EN LIBROS							
(-)	MAQUINARIA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 228,100.00	
	UTILIDAD ANTES DE IMPOTOS.	\$ 3,595,243.33	\$ 3,219,140.67	\$ 3,499,132.21	\$ 3,802,150.94	\$ 4,130,069.89	\$ 4,713,007.42	
	IMPUUESTOS ART. 177 LISR	\$ 775,653.41	\$ 662,822.61	\$ 746,820.07	\$ 837,725.69	\$ 936,101.37	\$ 1,110,982.63	
	UTILIDAD DESPUES DE IMPOTOS.	\$ 2,819,589.92	\$ 2,556,318.06	\$ 2,752,312.14	\$ 2,964,425.25	\$ 3,193,968.51	\$ 3,602,024.78	
	DEPRECIACIONES							
(+)	MAQUINARIA	\$ 114,050.00	\$ 114,050.00	\$ 114,050.00	\$ 114,050.00	\$ 114,050.00	\$ 114,050.00	
	VALOR EN LIBROS							
(+)	MAQUINARIA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 228,100.00	
(+)	EQUIPO DE REPARTO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
	INVERSIONES INICIALES							
(-)	MAQUINARIA	-\$ 456,200.00						
(-)	INVERSION CAPITAL DE TRABAJO	-\$ 3,000,000.00	-\$ 34,892.22	-\$ 36,622.11	-\$ 38,440.52	-\$ 40,352.09	-\$ 42,361.68	
(+)	RECUPERACION DE CAPITAL DE TRABAJO							-\$ 3,192,668.62
	FLUJOS DE EFECTIVO	-\$ 3,456,200.00	\$ 2,968,532.14	\$ 2,706,990.17	\$ 2,904,802.66	\$ 3,118,827.33	\$ 3,350,380.19	\$ 295,306.16

CALCULO DE LA TIR Y VAN				
0	-\$	3,456,200.00		
1	\$	2,968,532.14		
2	\$	2,706,990.17	VAN	\$9,410,305.19
3	\$	2,904,802.66		
4	\$	3,118,827.33	TIR	80%
5	\$	3,350,380.19		
6	\$	295,306.16		

12.- CONCLUSION

Este proyecto de inversión para la implantación de un sistema de riego buscaba cumplir la demanda del mercado sobre toronja de variedad *Redblush*, la cual se había observado no lograba satisfacerse. No solo en su producción, sino que el peso de la fruta por falta de riegos, no era el deseado por la demanda.

Por ello se concluye que dicho proyecto cumplió con las expectativas no solo del elaborador del proyecto sino también del agricultor, pues ahora el precio de venta que él podrá manejar será mayor al de la competencia. Esto debido al peso, color y tamaño de la fruta, pues los riegos son más efectivos en la plantación, pues la distribución del agua es más homogénea y efectiva, al igual que los fertilizantes pues se transportan a través del mismo sistema de riego.

Una vez realizado y analizado el proyecto de inversión se ha llegado a la conclusión de que cumple el objetivo planteado de observar la rentabilidad financiera de la implantación de un sistema de riego, el cual se ha cumplido al observar que:

- a) Se redujeron costos en los rubros de mano de obra y energía eléctrica por cada riego.
- b) Disminución de los tiempos de riego a un aproximado de 26 hrs., los cuales en un principio eran de 48 hrs.
- c) Rentabilidad económica

Éste último se confirma al aplicar a través razones financieras como la TIR y la VAN las cuales en sus datos fueron favorables. Pues se obtuvo una TIR del 80% y una VAN de \$ 9,410,305.19 dándonos como resultado una recuperación económica de 3 veces la inversión realizada por el agricultor, propietario de la plantación de toronja.

Con esto la demanda del mercado será satisfecha y las utilidades del productor agrícola serán mayores, dando una mejoría a su economía y por ende a la economía del Municipio de Apatzingán.

13.- GLOSARIO DE TÉRMINOS

Agricultura. Es el conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra y la parte del sector primario que se dedica a ello. En ella se engloban los diferentes trabajos de tratamiento del suelo y los cultivos de vegetales. Comprende todo un conjunto de acciones humanas que transforma el medio ambiente natural, con el fin de hacerlo más apto para el crecimiento de las siembras.

Ejidatario. Es todo hombre o mujer titular de derechos ejidales.

Rastreo. Labor que resulta al aplicar, pasar o implementar en los suelos el equipo llamado rastra.

Rastra. Armazón, que pueden ser de madera y metal, los dientes y el enganche que la une al tractor.

Rentabilidad. Hace referencia a que el proyecto de inversión de una empresa pueda generar suficientes beneficios para recuperar lo invertido y la tasa deseada por el inversionista.

Surco. Abertura o hendidura alargada que se hace en la tierra, generalmente con el arado.

Fitosanitario. Prevención y curación de las enfermedades de las plantas.

Fertirrigación. Técnica agrícola que se caracteriza por la entrega dosificada de nutrientes y otros insumos a la planta a través del riego tecnificado. Si se aplica como paquete tecnológico en forma óptima, puede incrementar la productividad y calidad del cultivo. Por lo tanto, su aplicación y explotación de manera planificada contribuiría, en parte, en la solución del problema de atraso tecnológico y falta de competitividad del sector agrícola

14.- BIBLIOGRAFÍA

- Méndez, J.**, (2003). “Fundamentos de Economía” Ed. Mag Graw Hill Interamericana. México.
- López, J.**, (2008). “Diccionario contable, administrativo y fiscal”. Ed. Cengage Learning Editores, S. A. México.
- Baca, G.**, (2006). “Evaluación de proyectos”. Ed. Mag Graw Hill Interamericana. México.
- Borrego, J.**, (1998) “Marketing Estratégico”. Ed. San Marcos. Lima.
- Lamb, C., Hair, J., y McDaniel, C.**, (2002). “Marketing”. Ed. International Thomson Editores S.A. México.
- Kotler, P., y Armstrong, G.**, (2003). “Fundamentos de Marketing”. Ed. Prentice Hall. México.
- León, C.**, (2008). “Evaluación de inversiones”. USAT – Escuela de Economía. Perú.
- Aguilera, R., y Sepúlveda, F.**, (2005). “La evaluación de proyectos de inversión para la toma de decisiones”. Universidad de Concepción. Chile.
- Sapag, N., y Sapag, R.**, (1991). “Preparación y evaluación de proyectos”. Ed. McGraw Hill Interamericana de México, S. A. México.
- Bradley, Myers y Allen.**, (2006). “Principios de finanzas corporativas”. Ed. McGraw Hill. México.
- Malhotra, K.**, (1997). “Investigación de mercados un enfoque práctico”. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana.

[WEB 1] <http://www.slideshare.net/saender/tipos-de-proyectos-de-inversin> (2010)

[WEB 2] <http://www.clubplaneta.com.mx/cocina/toronja.htm> (2010)