



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

*Evaluación de inversión en granjas piscícolas en
pobladlos del municipio de Papantla, Veracruz*

T E S I S:
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL
P R E S E N T A:
RODOLFO CARDEÑA ATZIN



Director: Ing. Ángel Leonardo Bañuelos Saucedo

Ciudad Universitaria, DF

2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

*A mi familia, por su apoyo incondicional
en todas las etapas de mi vida*

*A mis profesores, por compartir su experiencia y
cocimiento en esta noble labor*

*A esta Universidad, que no sólo permite una educación
profesional, sino otra forma de vida*

CONTENIDO TEMÁTICO

INTRODUCCIÓN	9
I. PANORAMA GENERAL	11
II. MARCO DE REFERENCIA	15
Situación (problemática)	17
Antecedentes	17
Situación del Municipio.....	17
Actividad de pesca y consumo de pescado en el Municipio.....	18
Presentación del proyecto.....	18
Necesidad de la evaluación del proyecto	19
III. MARCO TEORICO	21
Proyecto.....	23
Planeación estratégica	24
Estudio de mercado.....	25
Definición del producto.....	25
Recopilación de la información.....	26
Determinación del tamaño de la muestra	26
Medición e interpretación	27
Análisis de la demanda	27
Análisis de la oferta	28
Análisis de los precios.....	29
Comercialización del producto	29
Estudio técnico	29
Tamaño del proyecto.....	29
Estudio de las materias primas	30
Localización del proyecto	30
Proceso de producción.....	31
Distribución de planta.....	32
Evaluación económica.....	35
Determinación de los costos	35
Cronograma de inversiones	36
Capital de trabajo	36

Punto de equilibrio.....	36
Estado de resultados pro forma	37
Tasa mínima aceptable de rendimiento	38
IV. HIPÓTESIS	41
Otros datos importantes	43
Planteamiento de la Hipótesis	44
V. ANÁLISIS TÉCNICO FINANCIERO	45
INTRODUCCIÓN.....	47
PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO.....	47
Objetivos	47
Planeación	47
Visión	47
Misión.....	48
Objetivos	48
Planteamiento de las oportunidades	48
Planteamiento de las amenazas	49
Planteamiento de las fortalezas de la organización	50
Planteamiento de las debilidades de la organización.....	50
Cuadro resumen.....	50
ESTUDIO DE MERCADO	51
Objetivos	51
Descripción del producto.....	51
Recopilación de información	51
Análisis de la demanda	60
Análisis de la oferta	61
Selección del mercado.....	61
Comercialización, cadenas de distribución	62
Precio.....	63
ESTUDIO TÉCNICO.....	64
Objetivos	64
Tamaño del proyecto.....	64
Estudio de materiales y materia prima	65
Localización	66
Proceso de producción. Diagrama de proceso de producción	76
Lay out, disposición general de la planta	77

EVALUACIÓN ECONÓMICA	81
Objetivos	81
Costos de materia prima	81
Otros costos	83
Mano de obra	84
Inversión inicial.....	84
Cronograma de inversiones e instalaciones.....	86
Cálculo de la TMAR (Tasa Mínima de Rendimiento Aceptable).....	87
Costo de producción	89
Depreciación	93
Flujos de efectivo para los primeros cinco años.....	94
Cálculo de la TIR.....	95
Punto de equilibrio, escenario optimista.....	97
VI. RESULTADOS	99
Estudio de Mercado.....	101
Estudio Técnico	103
Estudio Económico	106
CONCLUSIONES	109
BIBLIOGRAFÍA.....	114

INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como propósito general presentar la parte escrita del examen de titulación del alumno Rodolfo Cardeña Atzin demostrando sus conocimientos en Ingeniería Industrial a través de la evaluación del proyecto de inversión en granjas piscícolas para el municipio de Papantla, Veracruz, que surge de la necesidad de algunas personas de este municipio de tener un documento que muestre la factibilidad técnica, la conveniencia económica, que ayude a la toma de decisiones en el proyecto y que sirva como una base para lograr una fuente de empleo estable.

En el capítulo I, se presenta un panorama general de la situación del estado de Veracruz en relación al panorama general de México, presentando la situación de inestabilidad económica de las personas de dicho estado. Se muestra la justificación de la presente tesis así como de las herramientas que los ingenieros industriales adquieren en su formación y que serán utilizadas.

En el capítulo II, se mencionan los antecedentes que llevaron a la realización de la presente tesis; aparece la situación general de municipio de Papantla, Veracruz, la situación de la pesca y las actividades de comercialización asociadas a ella, dentro del municipio. Se muestra también, la sucesión de hechos que produjeron la necesidad de una evaluación del proyecto de inversión.

En el capítulo III, se podrá encontrar la información técnica necesaria para realizar dicha evaluación: la definición de un proyecto, la planeación estratégica de una organización, el estudio de mercado, el estudio técnico y la evaluación económica.

En el capítulo IV, se trata la hipótesis asociada al presente análisis y la cual es la columna vertebral de este documento, presentando un horizonte que finalmente se aceptará o rechazará al final de los resultados.

El capítulo V se divide en cuatro secciones, cada una de ellas con objetivos particulares pero con el propósito general de realizar la evaluación del proyecto. La primera parte se trata de la planeación estratégica de la organización que se pretende formar para poner en marcha las granjas de tilapia, y que marcará la pauta de las decisiones que se puedan tomar más adelante en otros estudios. La segunda parte es el estudio de mercado que está regido principalmente por la obtención de información de fuentes primarias, en específico, con la aplicación de una encuesta y cuya finalidad es obtener datos acerca de la demanda de la tilapia, de la oferta actual de la misma, la selección de los mercados, así como la comercialización que se llevará a cabo para satisfacer dicha demanda en ese mercado. La tercer parte es el estudio técnico, que basa algunos de sus análisis en datos obtenidos en el estudio de mercado y donde se desglosan análisis relacionados con el tamaño necesario del proyecto, la materia prima, el proceso productivo así como la localización y distribución que representan la mejor opción dentro de las alternativas. Finalmente en la cuarta parte que corresponde a la evaluación económica del proyecto, la cual retoma algunos datos de los estudios anteriores para determinar la conveniencia o no, de invertir en el proyecto, está basada principalmente en la comparación de la TIR (Tasa interna de retorno) con la TMAR (Tasa mínima aceptable de rendimiento), pero que muestra los pasos necesarios para llegar a dicha comparación, tales como determinar los costos, programar las inversiones y acciones, determinar de montos de inversión y obtener los flujos de efectivo.

En el capítulo VI, se encuentran los resultados de las tres últimas partes del capítulo anterior, es decir, los resultados de los estudios de mercado, técnico y económico, y a manera de resumen podemos observar las principales deducciones que se desprenden de las evaluaciones y que posteriormente ayudarán a rechazar o aceptar la hipótesis planteada como válida.

Finalmente se muestra la conclusión acerca de las evaluaciones que se realizaron a lo largo del documento, se decide si los análisis rechazan o aceptan la hipótesis planteada en el capítulo II, además aparecen algunas recomendaciones que resultaron de los cálculos, así como de la búsqueda de la información para realizarlos.

Panorama general

Capítulo I

I. PANORAMA GENERAL

Según datos del INEGI para el año 2005, el estado de Veracruz fue el tercer estado con mayor población de nuestro país, sólo después del Estado de México y el Distrito Federal, con una población total de 7 110 000 personas, pero sólo se genera en el estado un 4.2 % del Producto Interno Bruto Nacional, lo cual representa apenas una quinta parte de lo generado en el Distrito Federal para el mismo periodo. La participación de la población económicamente activa es del 55.5 % del total, repartida principalmente en el sector terciario y el sector primario, y el problema radica en que aproximadamente el 10% de este sector, no recibe ingresos por sus actividades, el 50% recibe apenas uno o dos salarios mínimos, el 20% recibe entre dos y cinco salarios mínimos, y el resto recibe una cantidad mayor equivalente a los cinco salarios mínimos.

Esta situación de precariedad e inestabilidad económica de las personas de los poblados de Veracruz las ha orillado a buscar un sustento, que muchas veces apenas satisface sus necesidades básicas, con inversiones que ellos consideran buenas sin realizar un estudio siquiera básico de la misma, lo cual en ocasiones los lleva a realizar inversiones en negocios riesgosos, no rentables o mal llevados a cabo, perjudicando aún más su situación económica.

Existen distintos programas por parte del gobierno, tanto federal como estatal, pero también existe desconocimiento por parte de las personas y aquellas que se enteran de estos incentivos se enfrentan a la necesidad de realizar documentos técnicos para poder llevar a cabo sus trámites, que por falta de conocimientos no pueden realizar, quedando trucas sus iniciativas y ganas de aprovechar estas oportunidades.

Por ello esta tesis pretende hacer la evaluación del proyecto de inversión en granjas de tipo piscícola, en específico de tilapia, para desarrollarse en distintos poblados del municipio de Papantla, perteneciente al estado de Veracruz, que surge como petición de distintas personas de algunos poblados y que nace de la necesidad de realizar un análisis de tipo técnico y económico que determine si es debido hacer una inversión o no, de serlo, este documento además puede ayudar a lograr el financiamiento, por parte de esas instituciones gubernamentales, bancarias o financieras, ya que de toda la investigación puede desprenderse el plan de negocios.

Para lograr lo anterior se recurre a los distintos conocimientos y experiencias que los ingenieros industriales adquieren a lo largo de su formación en la Universidad Nacional Autónoma de México, de distintas materias tales como: estudio del trabajo, diseño de sistemas productivos, investigación de operaciones, planeación y control de la producción que ayudan al análisis de la parte técnica; y materias como contabilidad financiera y costos, economía e ingeniería económica, que aportan lo necesario para hacer la evaluación de tipo económico financiero, pero también se hace uso de materias como evaluación de proyectos y planeación que ayudan a juntar estos conocimiento para lograr un enfoque global, sin olvidar la capacidad de análisis y razonamiento adquirida en los primeros años de la carrera, considerando además el compromiso de los ingenieros y en general de los egresados de la Universidad Nacional Autónoma de México con la sociedad.

Marco de referencia

Capítulo II

II. MARCO DE REFERENCIA

Situación (problemática)

Antecedentes

Como parte de las actividades en la carrera profesional, se debe realizar un servicio social por parte de todos los alumnos que pretendan obtener un título profesional. En el año 2006, a un grupo de estudiantes de Ingeniería Industrial de la Facultad y como parte de la materia de Planeación impartida en dicho plantel por el Ing. Roberto Espriú Sen, se les presenta la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante todo el semestre en la realización de proyectos para el desarrollo rural, en el municipio de Axochiapan en el Estado de Morelos, dando la oportunidad además, de que todas las actividades realizadas sean contadas como servicio a la sociedad.

Así este grupo de alumnos dedicó sus esfuerzos, durante varias visitas a cada uno de los poblados del municipio, a la investigación y recolección de información necesaria para hacer posible el desarrollo de los proyectos. Al final de las actividades y como resultado de la investigación se desprendieron seis proyectos de inversión, los cuales fueron presentados ante las autoridades del municipio y ante las autoridades de cada uno de los pueblos para tomarlos en consideración para la asignación de recursos económicos; dentro de estos seis proyectos presentados se encontraba una propuesta en inversión en granjas dedicadas a la engorda de tilapia para su comercialización.

Con el desarrollo de los proyectos anteriores, se obtuvo toda la información técnica a disposición y necesaria para el desarrollo de las granjas. Se observó, que este tipo de proyectos son aplicables en distintos lugares del país, y así surgió la idea de presentarlo para su desarrollo en el estado de Veracruz, específicamente en el Municipio de Papantla.

Situación del Municipio

El Municipio de Papantla se localiza en la zona norte del Estado, en las coordenadas 20° 27" latitud norte y 97° 19" longitud oeste, a una altura de 180 metros sobre el nivel medio del mar. Limita al norte con Cazonces de Herrera; al este con Tecolutla y Gutiérrez Zamora; al sureste con Martínez de la Torre; al sur con el Estado de Puebla; al oeste con Espinal, Coatzintla y Poza Rica; al noroeste con Tihuatlán.

Se encuentra regado por pequeños ríos que derivan del Tecolutla y Texistepec. Los ecosistemas que coexisten en el municipio son el de bosque tipo subtropical perennifolio y su riqueza está representada por los siguientes recursos:

- 3,220 pozos petroleros en explotación dentro del municipio.
- 17 Km de playas vírgenes.
- Un 14% de zona boscosa con árboles de maderas preciosas.
- Un 75% de pastizales y zonas agrícolas.

Las principales actividades del sector primario son la agricultura, con productos como maíz, frijol, chile, naranja; la ganadería con cabezas de ganado bovino, porcino y ovino, donde la

actividad avícola y apícola también son de importancia; sin embargo, la actividad piscícola no es una de las principales.

Actividad de pesca y consumo de pescado en el Municipio

El municipio de Papantla cuenta con distintas corrientes de aguas que finalmente desembocan en el Golfo de México, parte de las aguas de este mar, se encuentran en territorio papanteco, esto hace que la actividad piscícola y de pesca se desarrolle en el municipio; sin embargo, no se encuentra dentro de las principales actividades productivas y comerciales.

Existen pocas personas que se dedican enteramente a la pesca y comercialización del pescado en general, aquellas que llegan a dedicar parte de su tiempo a la pesca y a la venta, lo hacen como complemento a otras actividades con el fin de reunir lo necesario para satisfacer sus necesidades económicas.

Presentación del proyecto

De esta manera, con la información técnica disponible y con la necesidad de las personas por tener una actividad que establezca su situación económica y con la cual pueda mejorar su calidad de vida, se presentó la idea a dos personas del municipio de Papantla, en particular de los poblados de "El Remolino" y del poblado de "Arroyo de Cañas", a las cuales les interesó de manera excepcional el proyecto.

Estas personas, a su vez, comentan la idea de este proyecto a otras más, a las cuales también les interesó, formando un grupo de ocho personas, y precisamente es ahí donde se toma la decisión de presentar a todos ellos de manera formal la información disponible en ese momento, con el fin que todos tengan la misma información, aclarar dudas y llegar a un acuerdo para realizar el proyecto juntos, en lugar de desarrollarlo de manera individual, logrando así tener un mayor capital y mayor fuerza de trabajo.

De dicha reunión surgen distintos temas importantes como:

- Los lugares donde se pretendía vender el producto, debido a que actualmente el comercio de pescado es mínimo, y a que las actividades de pesca y distribución son obsoletas, nació la inquietud sobre la facilidad o dificultad sobre su venta y sobre los lugares donde se pretendía vender.
- El hecho de que cada una de las personas tenían un terreno disponible en el cual se podía poner una granja, dichos terrenos estaban totalmente a disposición para el proyecto; sin embargo, cada uno de ellos con ciertas características que aunque eran sutiles, los hacían diferentes para localizar en ellos las granjas de tilapia y cada uno de ellos ubicados en distintos poblados, por ello surgieron las interrogantes: ¿Dónde debemos localizar las granjas de tilapia? ¿Cuál de ellos es mejor lugar para un buen desarrollo y crecimiento de los peces? ¿Cuál está mejor ubicado de acuerdo a los mercados que se desean atacar?
- Otro elemento que fue parte de la plática, fue la cuestión económica, es decir, ¿cuánto dinero es necesario invertir inicialmente? ¿cuánto dinero es necesario para tener funcionando la planta?, y aún más importante para ellos ¿cuánto dinero voy a ganar? y ¿en cuánto tiempo voy a recuperar lo que invierto?

- Además se trató acerca del hecho que en ocasiones por parte del gobierno surgen apoyos o incentivos, pero muchas veces el desconocimiento de las personas hace que esos apoyos se pierdan y se ocupen en otras cosas, o los papeleos hacen que no se terminen los trámites necesarios.

De este modo, surgen muchas interrogantes acerca del proyecto y pocas respuestas concretas.

Necesidad de la evaluación del proyecto

Con todas estas interrogantes sin una respuesta concreta, con la iniciativa y ganas de las personas por hacer una inversión, además de la necesidad de tener una actividad económica propia, surge la petición por parte de las personas por realizar un análisis que en un primer plano nos de una visión de la factibilidad del proyecto, es decir, si es posible y pertinente desarrollarlo en el Municipio, y además que conteste todas aquellas interrogantes planteadas anteriormente.

Esta petición, por un análisis de tipo técnico, es la que justifica la actual evaluación del proyecto, que permite dar a conocer la factibilidad y la rentabilidad del mismo, juntando los conocimientos que los ingenieros industriales adquieren durante su formación, poniéndolos en práctica y ayudando a la sociedad, promoviendo así la distribución del conocimiento.

Cabe mencionar que los alcances del presente documento, son determinar la posibilidad o factibilidad técnica del proyecto en distintos poblados del municipio, además de determinar si se trata de una actividad económicamente rentable, y que no es uno de los objetivos hacer un análisis exhaustivo en cada una de las secciones planteadas, sino obtener información necesaria y suficiente para continuar y concluir las distintas evaluaciones, que apoyen o rechacen al proyecto, en un tiempo sensato para que las personas interesadas en el proyecto tomen una decisión.

Marco teórico

Capítulo III

III. MARCO TEORICO

Proyecto

Un proyecto es un conjunto de elementos, tales como: ideas, escritos, gráficas, etc. que buscan la solución de un problema, con el fin de satisfacer necesidades humanas. De aquí, que un proyecto de inversión sea un plan que tiene el propósito de producir un bien o servicio útil al ser humano o a la sociedad, y que para ello se requiere asignar recursos monetarios y proporcionar insumos. La evaluación de un proyecto de inversión busca conocer su rentabilidad económica y social y la factibilidad técnica, de modo que se resuelva necesidades de forma segura, eficiente y rentable.

La evaluación de un proyecto es una parte muy importante del estudio porque es la base de las decisiones que se tomarán a lo largo del proyecto; sin embargo, depende en gran medida de los criterios seleccionados de acuerdo al objetivo principal del proyecto, pero también de aspectos sociales, económicos y culturales de la región, independientemente de la metodología utilizada.

Los autores ofrecen distintas metodologías para evaluar un proyecto; sin embargo, coinciden en dos aspectos principalmente:

1. Existen distintos niveles de profundidad de un análisis los cuales podemos separar en:
 - a. Perfil, el cual se elabora a partir de la información existente, el sentido común y la experiencia. Sólo representa cálculos globales de la inversión, costos e ingresos.
 - b. Estudio de prefactibilidad o anteproyecto, el cual profundiza la investigación en fuentes secundarias o primarias, detallando la tecnología que se empleará, determina los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto.
 - c. Proyecto definitivo, que contiene básicamente toda la información del anteproyecto, pero aquí son tratados los puntos finos.
2. La formulación y evaluación de cualquier proyecto debe ser estudiada a partir de objetivos previa y claramente establecidos, los cuales guiarán el análisis en aspectos relacionados con el mercado, la parte técnica operativa, la sección económica financiera y el impacto socioeconómico.

El autor Gabriel Baca Urbina propone el siguiente cuadro que ilustra de manera muy clara y esquemática el proceso de la evaluación de un proyecto, contenido en su libro Evaluación de proyectos: Análisis y administración del riesgo, 1990.

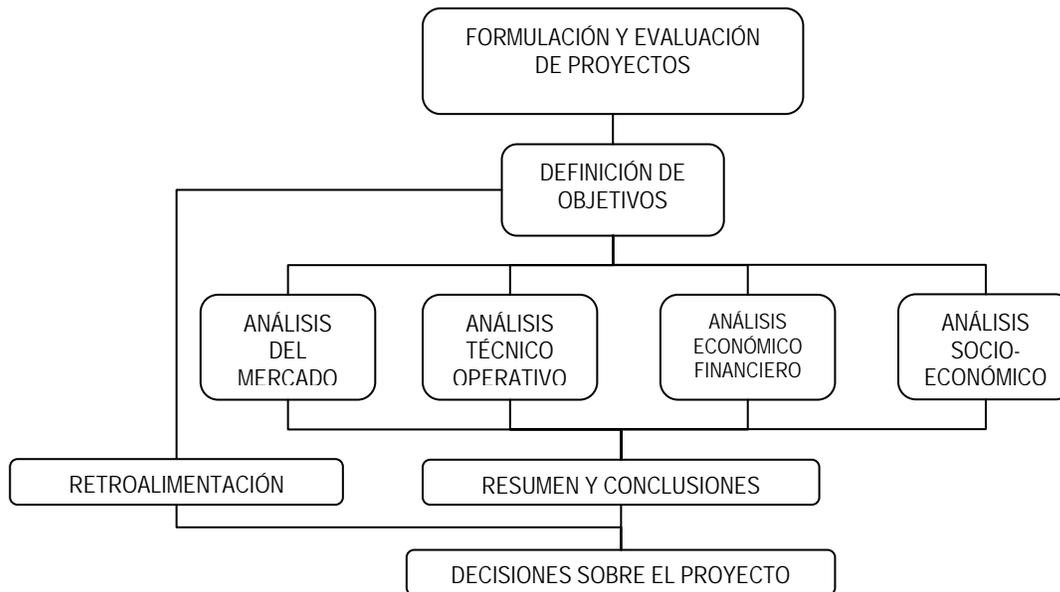


FIGURA 3.1. Esquematación del proceso de evaluación de un proyecto de inversión.

Planeación estratégica

La planeación estratégica es la ciencia de formular, evaluar e implantar las decisiones que permiten a una organización a alcanzar sus objetivos, permite plantear los escenarios deseados en el futuro así como las decisiones y acciones para alcanzar dicho futuro. Consta de tres etapas: la formulación de la estrategia, la implantación y la evaluación.

La formulación consiste en elaborar la visión y la misión de la empresa, detectar sus oportunidades y amenazas externas a la organización, definir sus fuerzas y debilidades, establecer objetivos a largo plazo, generar estrategias alternativas y elegir estrategias concretas que se van a seguir, lo anterior consisten en decidir en qué nuevos negocios se participará, cuales se abandonarán, cómo asignar los recursos, etc.

La evaluación de la estrategia permite conocer cuándo no están funcionando bien determinadas estrategias. Las actividades fundamentales para evaluar las estrategias son:

- Revisión de factores internos y externos en que se basaron las actuales estrategias.
- Medición del desempeño.
- Aplicación de acciones correctivas.

La planeación estratégica permite detectar las oportunidades de negocios y las amenazas que se generan en las diferentes dimensiones del entorno, y debe estar integrado por:

- La definición de la visión. Aquella idea o conjunto de ideas que se tienen de la organización a futuro.
- La definición de la misión. Razón de ser de la empresa, lo que debe hacer para alcanzar el estado deseado.
- Planteamiento de objetivos estratégicos.

- Identificación de oportunidades y amenazas del entorno.
- Identificación de fortalezas y debilidades de la organización.
- Elaboración del plan estratégico.
- Identificación de los proyectos específicos.

Estudio de mercado

Las tendencias actuales para la administración de cualquier empresa indican que se deben analizar las características de los consumidores para satisfacer plenamente sus necesidades, lo que hace que un factor importante al estudiar y analizar un proyecto sea la determinación del mercado meta.

Para realizar un estudio de mercado es necesario poseer información obtenida de fuentes primarias, que están constituidas por el propio consumidor del producto o servicio, de modo que para obtenerla es necesario estar en contacto con él. Por ello, es necesaria una investigación por medio del diseño, obtención y análisis de datos que ayudarán al proyecto en general.

Muchos autores concuerdan en que en el análisis del mercado se deben reconocer al menos cuatro variables fundamentales:

- Análisis de la oferta.
- Análisis de la demanda.
- Análisis de los precios.
- Análisis de la comercialización.

Y la investigación que se realice para obtener dichos análisis debe tener las siguientes características:

- La recopilación de la información debe ser sistemática.
- El método de recopilación debe ser objetivo y no tendencioso.
- Los datos recopilados deben constituir información útil.
- El objeto de la investigación siempre debe tener como objetivo final servir a la toma de decisiones.

Para realizar un estudio de mercado, primero se debe definir el problema manteniendo la mayor cantidad de información acerca de él, tomando en cuenta que existen distintas alternativas para su solución. Hay que considerar que existen dos tipos de fuentes de información: las fuentes primarias, que consisten básicamente en investigación de campo y las fuentes secundarias, que integran toda la información escrita sobre el tema. Una vez que se cuenta con toda la información necesaria proveniente de cualquier tipo de fuente, se realiza su procesamiento y análisis para finalmente rendir un informe, el cual deberá ser veraz, oportuno y no tendencioso.

Definición del producto

Debe realizarse una descripción exacta del producto que se pretende elaborar. Incluyendo las normas aplicables para dicho producto. En el caso de productos alimenticios se anotarán las normas editadas por la Secretaría de Salud.

Recopilación de la información

Como se ha mencionado, las fuentes de información pueden clasificarse en dos grandes grupos, de acuerdo a su origen: las fuentes primarias y las fuentes secundarias. Se denominan fuentes secundarias a aquellas que reúnen información escrita sobre el tema, ya sean estadísticas del gobierno, libros, datos de la propia empresa, etc. Las principales razones para utilizar fuentes secundarias son que pueden solucionar el problema sin necesidad de que se obtenga información de fuentes primarias, los costos de búsqueda son muy bajos en comparación con el uso de fuentes primarias y aunque no resuelvan el problema puede ayudar a formular una hipótesis sobre su solución y contribuir a la planeación de la recolección de datos de fuentes primarias.

Las fuentes primarias están constituidas por el propio usuario o consumidor del producto, por ello debemos estar en contacto directo con él. Para realizar una recopilación de esa información se puede recurrir a las siguientes formas:

- Observar directamente la conducta del usuario. Implica acudir a donde está el usuario y observar la conducta que tiene, pero no permite investigar los motivos reales de dicha conducta.
- Método de experimentación. Se obtiene información directa del usuario observando cambios de conducta cuando se cambia alguna característica de un producto; este método tiene poca aplicación pues se aplica a productos ya existentes en el mercado.
- Conversación directa con el usuario. Pretende determinar qué le gustaría al usuario consumir y cuáles son los problemas actuales que hay en el abastecimiento de productos similares.

Para el caso de la aplicación de un cuestionario se debe plantear de tal manera que al ser aplicado permita obtener la información que se desea, y tomar en cuenta que se deben hacer sólo las preguntas necesarias, que la persona que aplica la encuesta no es un experto y por ello las preguntas deberán ser sencillas y directas, que nunca se deben hacer preguntas personales que puedan molestar al entrevistado, que se debe usar un lenguaje que cualquier persona entienda y que no se debe predisponer al entrevistado para que dé la respuesta que el encuestador quiera.

Determinación del tamaño de la muestra

Existen dos tipos generales de muestreo: el probabilístico y el no probabilístico. En el primero, cada uno de los elementos de la muestra tienen la misma probabilidad de ser muestreado, y en el muestro no probabilístico, la probabilidad de ser muestreado no es igual para todos los elementos.

Aunque pareciera que el muestreo probabilístico es el más utilizado en las investigaciones de mercado, no lo es, debido a que se hay siempre una estratificación de la población a estudiar, aunque ésta se encuentre explícita, por ello, el muestreo probabilístico queda fuera de aplicación en evaluaciones de proyectos.

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

$$n = \left(\frac{Z \cdot \sigma}{\varepsilon} \right)^2$$

Donde

n : es el número de elementos a tomar.

Z : es el valor de variable Z para un nivel de confianza α para una distribución normal.

σ : es la desviación estándar observada en el mercado.

ε : es el error que se permitirá en la muestra.

Medición e interpretación

Para medir la actitud de la persona a cierto producto se sugiere se use una técnica estructurada, consistente en respuestas breves, específicas y restringidas. Las escalas que se usan para medir en ciencias sociales y que el autor Gabriel Baca Urbina¹ propone son:

- Nominal. Consiste en que el encuestado mencione nombre de productos u objetos que recuerde. Los resultados se miden como porcentajes.
- Ordinal. Consiste en que el encuestado ordene datos conforme a su preferencia, calculando los resultados como porcentajes de cada característica.
- Intervalos. Permite hacer afirmaciones significativas acerca de la diferencia entre dos a más objetos. Se utiliza si se quiere conocer la edad de las personas, ingresos, etc. o cuando el encuestado tiene una idea clara pero no precisa.
- Proporcional. Son escalas que miden peso, volumen, longitud y otros valores. No tienen utilidad en la evolución de proyectos, aunque sí en investigación de mercados en general.

Es importante que en la aplicación de encuestas para una evaluación de un proyecto se consideren las perspectivas del mercado en volumen probable de ventas, las perspectivas de los precios en el mercado, la facilidad de penetración en el mercado y los hábitos de consumo en productos similares del usuario, para hacer un posterior análisis de demanda, oferta, precio y comercialización.

Análisis de la demanda

Se define a la demanda como la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere para satisfacer una necesidad a un precio determinado. El propósito de analizar la demanda es determinar cuáles son los principales aspectos que afectan los requerimientos del mercado, así como determinar la posibilidad de participación del producto en la satisfacción de dicha demanda.

La demanda esta en función de distintos factores como: la necesidad del producto, su precio, los ingresos de la población a la que esté dirigido, etc. y el estudio de la demanda tendrá por objetivo determinar cómo afectan dichos factores a la cantidad de producto demandado a partir de las fuentes primarias y secundarias. Cuando existe una base confiable de datos de fuentes secundarios la investigación de campo se enfocará en conocer más a fondo las preferencias del consumidor, pero cuando no existe un registro histórico la investigación de campo es el único recurso para poder cuantificar la demanda.

Para los efectos de análisis, existen varios tipos de demanda, que pueden clasificarse como sigue:

¹ Baca U, Gabriel. Evaluación de proyectos: Análisis y administración del riesgo. McGraw-Hill, México 1990. p

- En relación con su oportunidad:
 - Demanda insatisfecha. Aquella en la que lo producido u ofrecido no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado
 - Demanda satisfecha. Aquella en la que lo que se ofrece al mercado es exactamente lo que éste requiere.
- En relación a su necesidad:
 - Demanda de bienes social y nacionalmente necesarios. Son los que la sociedad requiere para su desarrollo y crecimiento.
 - Demanda de bienes no necesarios o de gusto. Llamado consumo suntuario (de lujo), como la adquisición de perfumes, ropa fina.
- En relación con su temporalidad:
 - Demanda continua. Aquella que permanece durante largos periodos de tiempo, normalmente en crecimiento
 - Demanda cíclica o estacional. Aquella que en algunas formas se relacionan con los periodos del año, por circunstancias climatológicas o comerciales.
- De acuerdo a su destino:
 - Demanda de bienes finales. Que son aquellos adquiridos directamente por el consumidor para su uso.
 - Demanda de bienes intermedios o industriales. Son los que requieren algún procesamiento para ser bienes de consumo final.

Análisis de la oferta

La oferta es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado. El propósito del análisis de la oferta es determinar la cantidad y condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o un servicio.

La oferta al igual que la demanda, es función de una serie de factores, como son los precios en el mercado, los apoyos gubernamentales a la producción, etc. la investigación de campo que se haga deberá tomar en cuenta todos estos factores junto con el entorno económico en que se desarrollará el proyecto.

Con propósitos de análisis se hace la siguiente clasificación de la oferta:

- En relación con el número de oferentes:
 - Oferta competitiva o de mercado libre. Es aquella en la que los productores se encuentran en circunstancias de libre competencia, donde la participación en el mercado está determinada por la calidad, el precio y el servicio que se ofrecen.
 - Oferta oligopólica. Se caracteriza porque en el mercado se encuentra dominado por sólo unos cuantos productores.
 - Oferta monopólica. Es aquella en la que existe un solo producto del bien o servicio, y por tal motivo, domina totalmente el mercado imponiendo calidad, precio y cantidad.
- La investigación de campo deberá incluir preguntas que arrojen datos acerca los productores, su localización, capacidad instalada, calidad y precio.

Análisis de los precios

El precio es la cantidad monetaria a la cual los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar, un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio.

Existen distintos puntos de vista alrededor de la determinación del precio de un producto, hay quienes se basan directamente en las fluctuaciones del mercado en cuanto oferta y demanda y hay quienes piensan en el precio de un producto como el costo de producción más un porcentaje de ganancia; lo cierto es que existen en el mercado diferentes calidades y precios para un mismo producto y que es importante utilizar los precios actuales del mercado como una base para los cálculos de ingresos futuros de una empresa.

Comercialización del producto

La comercialización permite al productor hacer llegar un bien y servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. El propósito de realizar un análisis de la comercialización es determinar el canal más ventajoso para el productor.

Cuando se realiza una evaluación de un proyecto es conveniente analizar los actuales canales de comercialización de productos parecidos o los canales de comercialización más comunes de la región, para poder seleccionar uno de ellos o proponer otro. Sin embargo, sea cual sea el caso es necesario considerar:

1. La cobertura del mercado,
2. El control sobre el producto y
3. Los costos.

Finalmente en esta parte del estudio deberá hacerse una breve descripción de la trayectoria que sigue el producto desde la salida de la planta hasta el punto donde la empresa pierde responsabilidad sobre él.

Estudio técnico

Así como el estudio del mercado es importante para determinar las necesidades de los consumidores o usuarios de un producto o servicio, lo es el estudio técnico.

La importancia de este conjunto de estudios técnicos radica en que, en cada uno de los niveles que alcanzan, nos proporcionan una idea de si la inversión puede o no ser realizable y su objetivo básico es demostrar la factibilidad del proyecto utilizando la mejor alternativa para llevarlo a cabo.

Tamaño del proyecto

El tamaño del proyecto es su capacidad instalada, se expresa en unidades de producción por periodo de tiempo. Para determinar el tamaño adecuado de una nueva unidad de producción se debe analizar su relación con la demanda, la disponibilidad de materias primas, y el financiamiento.

El tamaño propuesto para una celda de producción sólo puede aceptarse en caso de que la demanda sea superior a dicho tamaño, tratando de cubrir sólo un bajo porcentaje, siempre y cuando haya mercado libre, ya que construir una unidad de producción con capacidad cercana a

la demanda resulta un ejercicio riesgoso. El análisis del abasto de las materias primas e insumos, en relación con el tamaño del proyecto, se reduce a demostrar que este abasto no es una limitante para el tamaño del proyecto.

Si los recursos financieros son insuficientes para atender las necesidades de inversión de la planta de tamaño mínimo es claro que la realización del proyecto es imposible, pero si los recursos económicos permiten escoger entre varios tamaños con una gran diferencia de costos y rendimiento, la prudencia aconsejará escoger aquel tamaño que pueda financiarse con mayor comodidad pero que ofrezca los menores costos y mayor rendimiento de capital.

Estudio de las materias primas

El análisis y la evaluación de las materias primas, así como de los insumos para la producción de un bien o servicio, ayuda a conocer las características, los requerimientos, la disponibilidad, los costos y su localización.

El éxito de un proyecto depende en gran medida de la demanda que tenga en el mercado el bien o servicio a producir y ésta depende a su vez de la calidad, el precio y la disponibilidad del producto elaborado.

La calidad de las materias primas determina la calidad del producto y la selección de las tecnologías a utilizar en el proceso de producción. Cuando se realiza un estudio de las materias primas conviene conocer su disponibilidad actual y si esta disponibilidad es constante o estacional.

Localización del proyecto

La localización óptima de un proyecto ayuda a que se logre una mayor tasa de rentabilidad sobre el capital invertido y a obtener un costo unitario mínimo. El objetivo del análisis de la localización es determinar el sitio donde se instalará la planta, y para ello existen distintos métodos que se pueden aplicar, de acuerdo a la información disponible.

Método del centro de gravedad

El método del centro de gravedad se aplica para encontrar un sitio que minimice el total de los costos de transporte, desde y hacia la nueva instalación. Se supone que los costos de transporte están en función de la cantidad de unidades embarcadas disponibles y de las distancias de embarque.

La localización de embarque de la empresa y las instalaciones de recepción se expresan como las coordenadas x y y , que indican sus posiciones relativas. Las dos ecuaciones del centro de gravedad se emplean para hallar la localización más efectiva en costos para la nueva instalación.

Coordenadas del centro de gravedad.

$$C_x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i V_i}{\sum_{i=1}^n V_i}$$

$$C_y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i V_i}{\sum_{i=1}^n V_i}$$

Donde:

C_x : coordenada x de la nueva instalación.

C_y : coordenada y de la nueva instalación.

I : cantidad de embarques existentes y sitios de recepción.

n : cantidad total de embarques existentes y sitios de recepción.

x_i : coordenada x de la instalación i .

y_i : coordenada y de la instalación i .

V_i : cantidad de unidades embarcadas desde la instalación i y hacia ellas.

Método cualitativo por puntos

Consiste en asignar un valor cuantitativo a factores que se consideren relevantes para localizar la planta. Esto lleva a tener una comparación cuantitativa de distintos sitios, lo que permite ponderar los factores de preferencia y tomar una decisión. Se puede aplicar el siguiente procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos.

1. Desarrollar una lista de factores relevantes.
2. Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1.0), y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del investigador.
3. Asignar una escala común a cada factor y elegir cualquier mínimo.
4. Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
5. Sumar la puntuación de cada sitio y elegir la de máxima puntuación.

Proceso de producción

El proceso de producción es el procedimiento que se utiliza para obtener bienes y servicios a partir de insumos y es la transformación de éstos para convertirlos en productos mediante una determinada función de producción.

ESTADO INICIAL +	PROCESO TRANSFORMADOR =	PRODUCTO FINAL
Insumos: Son aquellos elementos sobre los cuales se efectuará el proceso de transformación para obtener el producto final	Proceso: Conjunto de operaciones que realizan el personal y la maquinaria para elaborar el producto final	Productos: 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: Bienes obtenidos no como objetivo principal del proceso de transformación, pero con un valor económico.
	Organización: Elemento humano necesario para realizar el proceso productivo	Residuo o desechos: Consecuencias del proceso con o sin valor

FIGURA 3.2. Esquema de producción de un producto o servicio y elementos que conforman las diferentes etapas.²

El análisis de esta sección pretende seleccionar una determinada tecnología (conocimientos técnicos, equipos y procesos) tomando en cuenta la investigación del mercado. Su utilidad cumple básicamente con dos objetivos: establecer los pasos necesarios para la transformación de los insumos y suministros en un producto o servicio y facilitar la distribución de la planta, aprovechando el espacio disponible en forma óptima. Para representar y analizar el proceso productivo existen varios métodos, de los cuales los más comunes son:

- Diagrama de bloques. Consiste en una representación gráfica donde cada operación hecha sobre la materia prima se encierra en un rectángulo; cada rectángulo o bloque se coloca en forma continua y se une con el anterior y el posterior por medio de flechas.
- Diagrama de flujo del proceso. Consiste en una versión más detallada del diagrama de bloques pero se usa una simbología internacionalmente aceptada para representar operaciones efectuadas y se complementa con detalles e información de cada operación.
- Cursograma analítico. Es la técnica avanzada que representa una información detallada del proceso, incluye actividades, tiempo empleado, distancias recorridas, tipo de acción efectuada y un espacio para hacer observaciones.

Distribución de planta

Una buena distribución de planta proporciona condiciones de trabajo aceptables de seguridad y bienestar para los trabajadores permitiendo la operación más económica. Los objetivos del análisis de la distribución de una planta son:

- Lograr la Integración total. Integrando los factores que afectarán la distribución, para obtener una visión del todo y establecer la importancia relativa de cada factor.
- Minimizar la distancia de recorrido. Reduciendo el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.

² Baca U, Gabriel. Evaluación de proyectos: Análisis y administración del riesgo. McGraw-Hill, México 1990. p.

- Utilizar del espacio cúbico. Esta opción es muy útil cuando se tienen espacios reducidos y su utilización deber máxima.
- Proporcionar seguridad y bienestar para los trabajadores.
- Promover la flexibilidad. Se debe obtener una distribución que pueda reajustarse fácil y económicamente de ser necesario.

Cualquiera que sea la manera en que esté distribuida una planta, afecta el manejo de los materiales, la utilización del equipo y en la productividad de los trabajadores y esta distribución está determinada en gran parte por:

- El tipo de producto,
- El tipo de proceso productivo y
- El volumen de producción.

Basados en esto existen tres tipos básicos de distribución:

- Distribución por proceso. Agrupa a las personas, maquinaria y equipo que realizan funciones similares. Se realizan bajos volúmenes de producción, el trabajo es intermitente.
- Distribución por producto. Agrupa a los trabajadores, maquinaria y equipo de acuerdo con la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto. Se usa para grandes volúmenes de pocos productos, es un trabajo continuo.
- Distribución por componente fijo. Aquí la mano de obra, los materiales y el equipo acuden al sitio de trabajo, tienen la ventaja de que el control y la planeación del proyecto puede utilizarse técnicas como el CPM y PERT.

Métodos de distribución por proceso

Los métodos para realizar la distribución por proceso son el diagrama de recorrido y el SLP (Systematic Layout Planning)

Método del diagrama del recorrido. Es un procedimiento de prueba y error que busca reducir al mínimo los flujos entre departamentos no adyacentes, colocando en la posición central los departamentos más activos. Se desarrolla una carta o diagrama de recorrido para mostrar el número de movimientos efectuados entre departamentos y así identificar los más activos. La solución se logra por medio de una serie de pruebas usando círculos para denotar los departamentos y líneas conectoras para representar las cargas transportadas en un periodo de tiempo. El método se puede desarrollar en los siguientes pasos.

1. Construcción de la matriz. Donde tanto en los renglones como en las columnas aparezcan todos los departamentos existentes en la empresa.

No. de movimientos	Hacia					TOTAL
	A	B	C	D	E	
Desde A	-					
B		-				
C			-			
D				-		
E					-	
TOTAL						

TABLA 3.1. Matriz de frecuencia de movimientos entre departamentos en una empresa.

2. Determinación de frecuencia. Se determina la frecuencia de transporte de materias, material, personas, etc. entre todos los departamentos llenando la matriz.
3. Centralizar los departamentos más activos. Se ubican en la posición central de la distribución al o los departamentos más activos. Esto se logra con sólo sumar de la matriz el número total de movimientos en cada departamento tanto de dentro hacia fuera como de afuera hacia adentro, entre más alto sea el número de movimientos más activo es el departamento.
4. Localizar de otros departamentos. Usando aproximaciones sucesivas, se localizan los demás departamentos, forma en que se reduzca al mínimo posibles los flujos no adyacentes.
5. Solución. La solución es óptima si se logrado eliminar todos los flujos no adyacentes.

El método SLP (Systematic Layout Planning). Utiliza una técnica poco cuantitativa al proponer distribuciones con base en la conveniencia de cercanía entre los departamentos. Emplea la siguiente simbología internacional:

LETRA	ORDEN DE PROXIMIDAD	TIPO DE LÍNEA
A	Absolutamente necesaria	—————
E	Especialmente necesaria	=====
I	Importante	- - - - -
O	Ordinaria o normal	—————
U	Sin importancia (unimportant)	
X	Indeseable

TABLA 3.2. Simbología internacional utilizada por método SLP.

El método se puede desarrollar de la siguiente manera:

1. Construcción de la matriz de relación de proximidad. Donde tanto en las columnas como en los renglones aparecen todos los departamentos en la empresa, anotando los datos correspondientes al nombre del departamento y al área que ocupa (de tener dicho dato).
2. Determinación de relación de proximidad. Se llena cada uno de los cuatros de la matriz con la letra del orden de proximidad que se considere acorde con la necesidad de cercanía entre los departamentos.

3. Construcción del diagrama de hilos. Usando el valor de las líneas del código de proximidad se construye un diagrama de hilos.
4. Proposición de distribución. El diagrama de hilos se considera la base para proponer la distribución, por ello debe colocarse los departamentos de manera que coincidan con el de la correlación de la matriz.
5. Solución. La distribución propuesta es óptima cuando las proximidades coinciden en ambos diagramas.

Es importante mencionar que ambos métodos se hacen por prueba y error y por ello no es posible determinar cuantitativamente cuándo se ha alcanzado la mejor distribución.

Evaluación económica

Concluida la parte técnica, si se observa que existe un mercado potencial por cubrir y que tecnológicamente no existe impedimento para llevar a cabo el proyecto la parte de análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo de operación de la planta, así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto.

Determinación de los costos

El costo representa un desembolso en efectivo, en especie o virtual hecho en el pasado, en el presente, en el futuro. Los costos en el pasado, llamados también hundidos, no tienen efecto en una evaluación de un proyecto; a los costos o desembolsos del presente en una evaluación económica se les llama inversión; en un estado de resultados pro forma o proyectado en una evaluación aparecen los costos futuros.

Los costos de producción están formados por los siguientes elementos:

- Materias primas. Son los materiales que forman parte del producto terminado.
- Materiales indirectos. Forman parte auxiliar en la presentación del producto terminado, sin ser el producto en sí.
- Mano de obra directa. Es la que se utiliza para transformar la materia prima en producto terminado.
- Mano de obra indirecta. Es la necesaria en el departamento de producción, pero que no interviene directamente en la transformación de las materias primas.
- Costos de insumos. Pueden ser agua, energía eléctrica, combustibles, detergentes, etc.
- Costos de mantenimiento.

Los costos de administración son costos provenientes de realizar la función de administraron dentro de la empresa.

Inversiones

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos, fijos o tangibles y la diferenciados o intangibles, necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo.

Se entiende por activo fijo o tangible a los bienes de la propiedad de la empresa como: terrenos, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículos, etc. Se les llama fijos porque la empresa no puede desprenderse fácilmente de ellos sin que ocasione efectos en la producción. Se entiende por activo intangible o diferido al conjunto de bienes de propiedad de la empresa necesarios para su funcionamiento y que incluyen: patentes de inversión, marcas, diseños comerciales o industriales, nombres comerciales, etc.

En la evaluación de proyectos será necesario listar los activos tangibles e intangibles, anotando qué incluye cada uno de ellos.

Cronograma de inversiones

Para controlar las inversiones que una empresa va a realizar, es necesario planearlas por medio de un cronograma de inversiones o un programa de instalación del equipo. El cual es simplemente un diagrama de Gantt, en el que, tomando en cuenta los plazos de entrega ofrecidos por los proveedores y de acuerdo con los tiempos que se tarde en instalar como en poner en marcha los equipos, se calcula el tiempo apropiado para capitalizar o registrar los activos en forma contable.

Capital de trabajo

Desde el punto de vista contable se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional con que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa, es decir, hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos: debe comprarse materia prima, pagar mano de obra, otorgar créditos en la primeras compras, etc.

Punto de equilibrio

La técnica del punto de equilibrio permite conocer la relación entre los costos fijos y los variables. Por medio del punto de equilibrio se conoce el nivel en que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y variables; sin embargo no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, sino es una referencia que se debe tomar en cuenta porque permite conocer con facilidad el punto mínimo de producción al que debe operarse la planta para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que aunque haya ganancias éstas sean suficientes para hacer rentables el proyecto.

Los ingresos están calculados como el producto del volumen vendido por su precio, $\text{ingresos} = P \times Q$. se designa por costos fijos o CF, y los costos variables se designan por CV. En el punto de equilibrio, los ingresos se igualan a los costos totales:

$$P \times Q = CF + CV$$

Pero como los costos variables siempre son un porcentaje constante de las ventas, entonces el punto de equilibrio puede definirse matemáticamente como:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\frac{\text{Costos variables totales}}{\text{Volumen total de ventas}}}$$

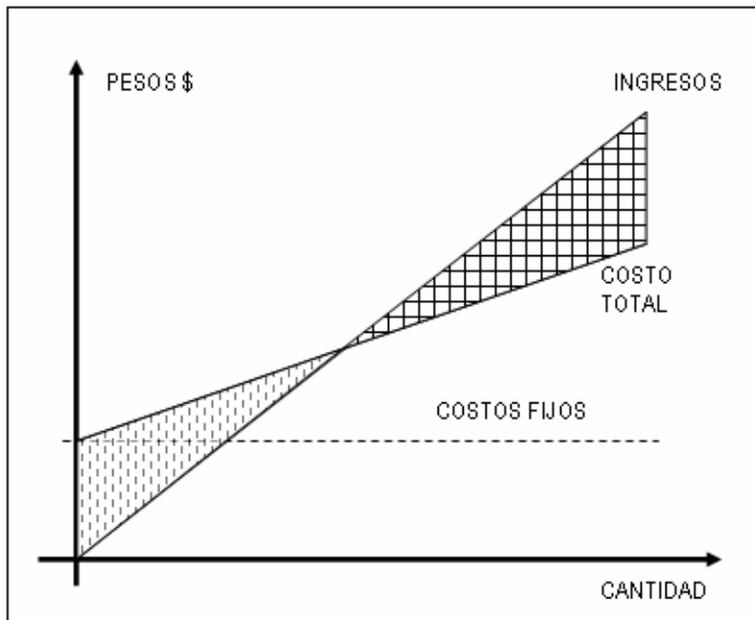


FIGURA 3.3. Ingresos por ventas; costos fijos y totales de producción.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{P \times Q}}$$

Estado de resultados pro forma

La finalidad del análisis del estado de resultados (de pérdidas y ganancias) es calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto, que son el beneficio real de la operación de la planta y que se obtienen restando a los ingresos todos los costos en que incurra la planta y los impuestos que deben pagar.

Flujo concepto	Observaciones:
+ Ingresos	Precio de venta por número de unidades vendidas
- Costo de producción	
= Utilidad marginal	
- Costos de administración	
- Costos de ventas	
- Costos financieros	
= Utilidad bruta	
- IST	Impuestos sobre la renta
- RUT	Reparto de utilidades a los trabajadores
= Utilidad neta	
+ Depreciación y amortización	
Pago a principal	
= Flujo neto de efectivo	

TABLA 3.3. Estado pro forma: Flujo de efectivo.

Tasa mínima aceptable de rendimiento

Para formar una empresa se necesita una inversión inicial. El capital que forma esta inversión puede provenir de varias fuentes: personas físicas (inversionistas), personas morales (otras empresas), de instituciones de crédito o mezclas de ellos.

En un primer escenario podemos pensar que la TMAR debe ser la máxima tasa que ofrecen los bancos por una inversión a plazo fijo; sin embargo, realizando un balance entre el rendimiento obtenido en el banco y la inflación en ese periodo de tiempo observamos que puede haber una pérdida del poder adquisitivo del dinero. En un segundo caso, en el que la TMAR es igual al índice inflacionario se obtendría un rendimiento en el cual el dinero invertido mantendría su poder adquisitivo; sin embargo, cuando un inversionista arriesga su dinero no pretende sólo mantener el poder adquisitivo, sino más bien que éste tenga un crecimiento a lo largo del tiempo.

Esto significa que la TMAR que un inversionista le pedirá a una inversión debe ser calculada sumando dos factores, primero debe ser tal que su ganancia compense los efectos inflacionarios, y en segundo término, debe ser un premio por arriesgar su dinero en determinada inversión.

Se define a la TMAR como:

$$TMAR = I + f + i \cdot f$$

Donde:

i: premio al riesgo.

f: inflación.

Sin embargo el la TMAR no relaciona el riesgo que existe por invertir en un negocio a la tasa de rendimiento. Existen otros modelos que plantean que en un mercado en equilibrio se esperan retornos a la inversión proporcionales a su riesgo, es decir, que entre más grande sea el riesgo del proyecto, más grande será el retorno que un inversionista esperaría de él; plantean también que el riesgo de los activos puede ser medido con relación al mercado en el que se encuentran por medio del índice denominado Beta de Patrimonio ($\beta_{\text{Patrimonio}}$), por ejemplo:

$$R = R_f + \beta_{\text{Patrimonio}} \cdot (E(R_M) - R_f)$$

Donde:

R: Retorno mínimo esperado.

R_f: Tasa libre de riesgo.

E(R_M): Retorno esperado del mercado.

En este modelo una $\beta_{\text{Patrimonio}}$ igual a uno indica el riesgo de invertir en el mercado, una $\beta_{\text{Patrimonio}}$ mayor que uno indica que el riesgo de invertir en ese proyecto o en esa sección del mercado es mayor que el riesgo que tiene dicho mercado en promedio y una $\beta_{\text{Patrimonio}}$ menor que uno indica que el riesgo es menor que el del mercado en promedio.

Hipótesis

Capítulo IV

IV. HIPÓTESIS

Otros datos importantes

Establecidos los antecedentes que nos llevan esta evaluación del proyecto, planteada la situación en la que se encuentra el municipio de Papanltla en relación a la comercialización del pescado y determinadas las herramientas que se utilizaran en la evaluación del proyecto debemos conocer algunos datos importantes acerca de la tilapia:

- La tilapia tiene una reproducción de tipo sexual donde el macho establece un territorio de 30 x 30 cm. en el fondo del estanque donde la hembra realiza el desove y se lleva a cabo la fertilización; una hembra alrededor de los 300 g desova entre 800 y 1600 huevos por desove con una frecuencia de 10 veces por año; lo que impulsa una producción relativamente constante a lo largo del año, de modo que la organización pueda satisfacer la demanda existente.
- La tilapia presenta un rápido crecimiento, en ocho meses logra alcanzar un peso promedio de 300 g que aunado a la baja tasa de mortandad (inferior al 15%) permite obtener la primer producción a finales del año cero del proyecto y por tanto tener ventas a partir del año 1.
- Es una especie omnívora que en estado natural incluye en su dieta fitoplancton, zooplancton, plantas acuáticas como algas, restos de otros animales; que en estanques de producción rústicos puede ser alimentada con restos de alimentos, frutos, verduras, tortillas, etc.
- Existen en el mercado actual, distintos productos tipo croqueta especializados o diseñados específicamente para la alimentación de la tilapia, que satisfacen los requerimientos diarios de nutrientes, proteínas, vitaminas, etc. de los peces; cuya presentación va desde los polvos para las etapas de alevín hasta las croquetas de mayor tamaño para los peces reproductores; además de que este alimento posee la característica de flotabilidad que permite que pueda ser comido tiempo después de ser suministrado en caso de que se dé una mayor cantidad a la necesaria evitando así un desperdicio de este insumo.



FIGURA 4.1. Alimento tipo croqueta para las distintas etapas en el crecimiento de la tilapia

- Los requerimientos mínimos para el buen desarrollo de la tilapia son pocos, y poseen amplios rangos como se muestra en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICA	UNIDADES REQUERIDAS
Temperatura	Óptima 20 a 30 °C Mínima 14 °C
Oxígeno disuelto	Óptimo 5 ppm Mínimo 2 ppm
pH	Entre 6.5 y 8
Transparencia	45 cm.

TABLA 4.1 Características deseadas en la crianza de tilapia.

Planteamiento de la Hipótesis

Determinados los antecedentes del proyecto, la situación del municipio de acuerdo a los hábitos de consumo de pescado, las herramientas que se utilizarán para la evaluación de este proyecto y las principales características de la tilapia podemos plantear la siguiente hipótesis:

La inversión en granjas destinadas a la crianza de tilapia para su comercialización es un negocio factible en distintos poblados del municipio de Papantla, Veracruz y representa un ejercicio económicamente conveniente a quien invierta en él, debido a la inexistencia de actividades relacionadas o a las técnicas obsoletas aplicadas a las mismas.

Así la inversión en granjas de tilapia será una actividad que promueva avances en su economía.

Análisis técnico financiero

Capítulo **V**

V. ANÁLISIS TÉCNICO FINANCIERO

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo corresponde a la parte analítica de la tesis y del proceso de evaluación del proyecto, se encuentra dividida en cuatro secciones: planeación estratégica, estudio de mercado, estudio técnico y evaluación económica, que tienen el propósito de aceptar o rechazar la hipótesis planteada con anterioridad.

Cada una de las secciones de este capítulo son íntegramente una propuesta por parte del alumno para las personas que decidan invertir en el negocio y parte de la información proporcionada por ellas y de la investigación del campo, con la finalidad de ayudar a la toma de decisiones en las distintas áreas:

- Estrategias.
- Comercialización.
- Localización.
- Producción.
- Inversión, etc.

Es importante mencionar que los distintos análisis que a continuación se presentan no pretenden ser exhaustivos ni profundos, y que tampoco son los últimos análisis necesarios para la vida del proyecto; sin embargo, sí corresponden a una buena base, son necesarios para iniciar el negocio y pueden ayudar al financiamiento con programas por parte del gobierno o de otras instituciones.

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO

Objetivos

Plantear la misión y visión de la empresa que se está analizando, presentar las debilidades y fortalezas que la organización tiene, así como las amenazas y oportunidades que el entorno representa, para finalmente plantear las estrategias que se tomarán.

Planeación

En general, muchas de las actividades que se realizan en las industrias o comercios se hacen sin una debida planeación, esto sucede frecuentemente también en el caso de las actividades que la gente de provincia realiza para iniciar un nuevo negocio, llevándolas muchas veces a un mal desempeño. Por ello a continuación se presentan los componentes de la planeación estratégica aplicados a las granjas de tilapia.

Visión

Ser una organización, con granjas piscícolas a lo largo del municipio de Papantla, capaz de proveer mojarras tilapia en distintas presentaciones, con sistemas de producción que superen los sistemas de pesca actuales.

Misión

Proveer un producto alimenticio, utilizando una producción intensiva de peces en granjas, que permita mejorar la calidad en la alimentación de las personas con precios que no impacten su economía.

Objetivos

Corto plazo

Tener una granja de tilapia (una celda de producción) que sea capaz de satisfacer la demanda de los pueblos aledaños y del pueblo donde se localice.

VARIABLES:

- Cantidad de pescado ofrecido al mes.
- Porcentaje cubierto del mercado.

Mediano y largo Plazo

Asociarse con personas de otros poblados interesados en la producción intensiva de tilapia, incursionar en la capacitación de personas interesadas para poder repetir la celda de producción en otros poblados.

VARIABLES:

- Número de celdas de producción funcionando.
- Número de poblados con una celda de producción.
- Personas capacitadas por periodo de tiempo.

Mantener un crecimiento mínimo en ventas de 10% con respecto al año anterior.

VARIABLES:

- Porcentaje de ventas.
- Crecimiento en ventas con respecto al año anterior.

$$\text{Crecimiento} = \frac{\text{Ventas año}_i - \text{Ventas año}_{i-1}}{\text{Ventas año}_{i-1}} 100\%$$

Planteamiento de las oportunidades

Las características propias de los peces permiten su crianza en muchas regiones de nuestro país que cumplan con un mínimo de requerimientos, tales como son una temperatura apropiada y disponibilidad de agua. Estas características las podemos encontrar a lo largo de todo el municipio de Papantla, lo cual representa una oportunidad de crecimiento por medio de pequeñas sucursales para tener un mayor alcance en el mercado.

La centralización existente en todo el territorio mexicano hace que los comercios, las empresas, por tanto los productos y servicios se localicen en puntos específicos del territorio, esta

centralización hace que las personas que quieran consumir ciertos productos o acceder a ciertos servicios tengan que desplazarse a esos lugares. Esto hace que en ciertos poblados del municipio, no existan pescaderías y por tanto que haya un mercado potencial insatisfecho de pescado.

Las técnicas actuales de pesca en algunos poblados del municipio se desarrollan de la siguiente manera: algunas personas acuden al río o al mar durante las primeras horas del día para realizar actividades de pesca, aproximadamente al medio día suspenden su actividad para tener tiempo de vender la cantidad de pescado que obtuvieron antes de la hora de la comida, si logran vender sus pescados cerca del río o del mar termina su jornada laboral, si no, proceden a ofrecer su producto casa por casa en los poblados cercanos. Esta actividad hace que poca gente tenga acceso a este alimento y aquellas que lo llegan a obtener a veces obtienen cantidades inferiores a las que necesitan.

En municipios de provincia, tales como el municipio de Papantla, es común encontrar familias en las que el padre o jefe de familia tuvo que salir del estado o incluso del país para poder encontrar alguna actividad que genere suficientes recursos económicos para satisfacer sus necesidades y las de su familia, lo que deja en muchas ocasiones familias incompletas que están a expensas de los que sus familiares les puedan enviar; sin embargo, este escenario donde encontramos a señoras, madres de familia, e hijos con necesidad y ganas de trabajar representa una mano de obra disponible dentro de los lugares donde se pretenda localizar una planta, o es una mano de obra disponible para la distribución minorista del producto.

Muchos de los pueblos del municipio de Papantla se localizan prácticamente "a orilla de la carretera" lo que permite su fácil acceso con menores problemas y costos de distribución.

Planteamiento de las amenazas

México se ha caracterizado por ser un país con poca iniciativa y es una característica que se refleja en cada uno de los estados, por ello cuando se emprende un negocio innovador y que representa buenos ingresos (o al menos los aparenta) se corre el riesgo de encontrar competencia inmediatamente por personas que copian la actividad que las personas desarrollan.

Los procesos climatológicos son siempre un factor en el que prácticamente no se puede tener un control, en general, las costas del Golfo de México son azotadas por huracanes y tormentas tropicales, año con año, este tipo de eventos provoca en el municipio tormentas eléctricas, lluvias continuas y en ocasiones prolongadas, por ello para proteger las instalaciones será necesario tomar en cuenta esto, para evitar el desbordamiento de los estanques, un cambio repentino de la temperatura y una inadecuada exposición a la luz.

Los efectos climatológicos, altas cantidades de humedad, y alta temperatura, aunado a un tráfico constante de camiones de carga, ocasionan que las condiciones de la carpeta asfáltica no sean adecuadas para una buena circulación, esto ocasiona un aumento en los tiempos de traslado, por tanto un mayor consumo de gasolina, una mayor probabilidad de accidentes, un mayor costo de mantenimiento de las unidades de transporte.

Planteamiento de las fortalezas de la organización

La organización de que pretende realizar el proyecto, se compone al menos de cinco personas, esto hace que los recursos económicos sean un poco más accesibles o que se tengan distintas alternativas en la obtención de los mismos. Al mismo tiempo, la organización se puede llevar a cabo como una sociedad de producción rural, lo cual aporta el poder obtener recursos económicos por parte de apoyos del gobierno, destinados al desarrollo de las comunidades o de instituciones bancarias.

La crianza de la tilapia, al tratarse de una actividad que requiere pocos cuidados, permite emplear personas con poco preparación técnica, además se cuenta con la mano de obra y servicios de las familias (esposas e hijos) de las personas que iniciarán el proyecto, permitiendo así el dedicarse a otra actividad o a la distribución de los productos.

Los estanques dedicados a la crianza de peces generan desechos como excremento de peces y agua sucias; sin embargo, tanto el agua como el excremento son ricos en minerales los cuales pueden ser utilizados para la nutrición y abono de los suelos dedicados a la agricultura.

Planteamiento de las debilidades de la organización

Las situaciones en que se generaron las primeras ideas de la formación de la organización llevaron a que las personas con la iniciativa de formarla fueran sólo padres de familia, es decir, sólo hombres; a lo largo de la historia hemos visto que la idiosincrasia del mexicano lo lleva muchas veces a descuidar sus negocios, no dedicándole el suficiente esfuerzo o actuando como mal administrador de ellos, extrayendo recursos y destinándolos a otros aspectos, por ello es una buena idea incluir como parte de esta organización a mujeres, generando así distintos puntos de vista y distinto tipo de fuerzas.

Cuadro resumen

	A favor	En contra
Internas	Fortalezas: <ul style="list-style-type: none"> • Mano de obra variada • Mano de obra juvenil • Alternativas de financiamiento 	Debilidades <ul style="list-style-type: none"> • Mala administración • Extracción de recursos • Falta incluir a mujeres
Externas	Oportunidades: <ul style="list-style-type: none"> • Facilidad de expansión • Centralización • Demanda insatisfecha • Mala comercialización actual del pescado • Fuerza laboral pasiva • Fácil acceso a poblados 	Amenazas <ul style="list-style-type: none"> • Cuestiones climatológicas • Facilidad de imitación del negocio • Actos vandálicos • Malos sistemas carreteros

TABLA 5.1. Cuadro resumen del análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para el proyecto.

ESTUDIO DE MERCADO

Objetivos

Por medio de una encuesta aplicada en distintos poblados analizar la oferta, la demanda, y los precios asociados con la comercialización de la tilapia en el municipio de Papantla, para determinar los segmentos del mercado que se atacarán así como la forma de comercialización.

Descripción del producto

La instalación de una granja dedicada a la crianza de tilapia permitirá a quien decida invertir en ello ofrecer al mercado un producto alimenticio, en distintas presentaciones ya que la tilapia puede ser vendida, al igual que otros pescados, simplemente muerta, muerta y limpia, en filetes, congelada o fresca.

La tilapia lista para la venta tiene un peso de aproximadamente 250 g; la forma de venta común es por kilo (cuatro peces aproximadamente) cuando el pescado es ofrecido simplemente muerto; sin embargo, la forma de venta será determinada después de la aplicación de la encuesta.

Recopilación de información

Fuentes secundarias

Analizando las fuentes secundarias disponibles como datos estadísticos del INEGI, datos estadísticos del municipio de Papantla, o algunos otros datos a cerca de comercios dedicados a la crianza y venta de peces y pescados, encontramos que existe poca información y aquella que está disponible para ser utilizada, no se encuentra desagregada, por esta razón el presente análisis de mercado toma como su principal fuente de información las fuentes primarias, en específico, la aplicación de una encuesta.

Fuentes primarias

Diseño de la encuesta

Para analizar el mercado de la tilapia, en el municipio de Papantla, se utiliza la aplicación de una encuesta que permitirá saber la situación del conocimiento de la tilapia por parte de las personas, el precio que pagan ellos por ese producto (si es que lo consumen o que pagan por productos parecidos), la cantidad consumida, el lugar donde normalmente adquieren el pescado, la forma en que lo compran así como la frecuencia de consumo del mismo.

La encuesta está constituida por tres partes principales, la primera de ellas contiene la información de la persona encuestada, datos de la persona que encuesta y tiene el propósito de mantener un orden de las encuestas aplicadas, para poder rastrear los datos que las mismas arrojen. La segunda parte está dirigida al consumo del pescado en general, y al mismo tiempo dará información al respecto de la competencia existente así como de los hábitos de consumo de las personas. La tercer parte, está diseñada para obtener datos acerca de la tilapia; a continuación se explicará cada una de las preguntas para entender su propósito particular.

- ¿Con qué frecuencia come pescado? Ayuda a determinar los hábitos y la frecuencia de consumo del pescado, que ayuda a su vez a determinar la demanda potencial del producto para un determinado periodo de tiempo.
- Normalmente ¿qué tipo de pescado consume? Permite conocer algunos productos que directamente representan una competencia a la tilapia.
- ¿Dónde compra el pescado? Permite conocer los hábitos actuales de consumo de pescado y ayuda a seleccionar las cadenas de distribución necesarias para la comercialización de la tilapia.
- ¿Dónde prefiere hacer la compra? Normalmente cuando una persona compra un producto lo hace de la manera en que el mercado lo ofrece, pero deja abierta la posibilidad a otras formas de venta; esta pregunta está dirigida a determinar esas otras formas de compra o venta que sean más cómodas al consumidor y que representen una ventaja competitiva.
- ¿Cuánto paga en promedio por el pescado que consume? Permite determinar los precios de la competencia y establecer una base para los precios que se pretenden ofrecer.
- ¿Cómo lo compra? Se refiere a la presentación del pescado, es decir, fresco, congelado, vivo, en filete, etc. lo que permitirá determinar la forma en que la competencia ofrece sus productos.
- ¿Conoce usted la tilapia (o mojarra)? Determina el grado en que la gente de este municipio conoce el producto para poder establecer el grado de difusión requerido para que lo conozcan y puedan consumirlo.
- ¿Consume o ha consumido usted la tilapia? Habla de la posibilidad de que este producto sea consumido.
- ¿Cuánto paga por el kilo de tilapia? Establece el precio tope o máximo que las personas están dispuestas a pagar por el producto.
- ¿Conoce algún criadero de tilapia, donde pueda comprarla? Habla de la competencia directa, si es que existen este tipo de criaderos o de la novedad del proyecto, si es que no los hay.
- Si usted tuviera la oportunidad de ir a un criadero de tilapia, para comprarla ¿lo haría? Permite conocer el agrado de las personas por este tipo de criaderos y de la oportunidad que se tiene para que represente un ejercicio rentable.

Una vez establecidas las preguntas o los propósitos de cada una de ellas se hace el ordenamiento de ellas para que la encuesta cumpla con las características de orden, limpieza, no ambigüedad, evitar mal entendidos o mala interpretación de las respuestas garantizando así la calidad de la información.

ENCUESTA

GRANJAS DE TILAPIA

DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA

PUEBLO, O ENTIDAD

CALLE, AVENIDA, CAMINO

NUMERO

COLONIA, FRACCIONAMIENTO

NOMBRE DEL ENTREVISTADO

NOMBRE DE LA PERSONA ENCUESTADA

EDAD:

OCUPACIÓN

RESPONSABLE

ENTREVISTADOR (A):

DEL PESCADO EN GENERAL

1. ¿Con qué frecuencia consume carne de pescado?

1. A la semana

2. A la quincena

3. Al mes

Periodo

Veces

¿Cuántos kilos compra?

Kilos

2. Normalmente ¿qué tipo de pescado compra?

3. ¿Cuánto paga en promedio por el kilo de ese pescado?

Menos de \$15. 1

De \$15 a \$20. 2

De \$21 a \$25. 3

De \$26 a \$30. 4

De \$31 a \$35. 5

Más de \$36. 6

MARQUE SÓLO UNA OPCIÓN

4. ¿Dónde compra usted el pescado que consume?

En el mercado 1

Cerca del río 2

Lo ofrecen en su casa. 3

En un criadero 4

Otro 5

Especifique: _____

MARQUE SÓLO UNA OPCIÓN

5. ¿Dónde prefiere o preferiría usted comprarlo?

En el mercado. 1

Cerca del río. 2

Lo ofrecen en su casa 3

En un criadero 4

Otro 5

Especifique: _____

MARQUE SÓLO UNA OPCIÓN

6. ¿Cómo compra el pescado?

LEA TODAS LAS OPCIONES Y CIRCULE EL CÓDIGO SEGÚN LA RESPUESTA

Sí No

Vivo. 1 2

Limpio. 3 4

Fileteado. 5 6

Congelado. 7 8

Aplicación de la encuesta

En general, los datos estadísticos en el municipio de Papantla sobre el mercado y consumo del pescado son prácticamente inexistentes, por tanto, es difícil establecer cuales son los criterios de variabilidad en el mercado, sin embargo, podemos basarnos en teoremas básicos para poder determinar de manera coherente y correcta el número de encuestas a aplicar.

Tomando en cuenta el teorema básico de muestreo, tenemos que:

$$n = \left(\frac{Z \cdot \sigma}{\varepsilon} \right)^2$$

Donde

n: es el número de encuestas a aplicar.

Z: es el valor de variable Z para un nivel de seguridad α para una distribución normal.

σ : es la varianza observada en el mercado.

ε : es el error que se permitirá en la muestra.

Observamos que el número de encuestas a aplicar depende directamente del nivel de seguridad que deseemos en la muestra e inversamente al error que permitiremos. También depende de la varianza del mercado; sin embargo, esta no es una variable que dependa de nosotros si no de las características propias del mercado.

Debido a que no existen datos estadísticos acerca del mercado al que se desea entrar es difícil conocer su distribución estadística, por ello, el presente análisis considerará los datos del mercado como una distribución normal; sin embargo, aún con esta consideración no se conoce la varianza σ de los datos que se puedan obtener. Por ello, será necesario realizar una premuestra del mercado y observar la varianza para el consumo promedio de pescado, debido a que esta variable será utilizada a lo largo de los análisis técnico y económico.

Aplicando 20 encuestas obtenemos los siguientes datos para el consumo promedio de pescado por familia al mes (pregunta uno de la encuesta).

CONSUMO DE PESCADO (Kg / mes)			
4	4	4	4
4	2	4	3
4	4	4	3
4	3	3	2
3	4	4	2

TABLA 5.2 Consumo promedio por familia de pescado al mes de la premuestra

Con ayuda de Excel obtenemos la varianza σ de los datos de la tabla anterior, la cual será considerada para calcular el número de encuestas a aplicar. La varianza obtenida es: 0.57632.

Las encuestas aplicadas para un estudio de mercado normalmente toman como parámetros un nivel de confianza de 90% y 95% con un error de 10% y 5% respectivamente, el número de encuestas para esos niveles de confianza varía mucho de uno a otro, con un esfuerzo mayor para el nivel de confianza de 95%; sin embargo, no hay una regla universal que nos indique

cuál es el nivel de confianza apropiado o específico para cada caso. Para esta investigación se tomará como parámetros de confianza y de error 95% y 10% respectivamente, aunado al parámetro de $\sigma=0.57632$; aplicando el teorema básico del muestreo, tenemos que:

$$Z (\alpha=95)= 1.96$$

Aplicando la formula

$$n \approx \left(\frac{1.96 \cdot 0.57632}{0.1} \right)^2 \approx 127.59$$

$$n = 128$$

Tenemos que el número de encuestas apropiado para obtener un nivel de confianza de 95% y un error de 10% es 127.59, y para garantizar dichos parámetros es conveniente aplicar 128 encuestas.

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) tiene información desagregada del estado de Veracruz sólo a nivel municipio, es decir, no encontramos los datos desglosados para los pueblos de cada municipio, como podemos encontrarlos para los pueblos y municipios de otros estados del país. Para obtener información desagregada de algunas de las poblaciones fue necesario consultar con las autoridades y a los centros de salud que tienen un control estadístico de la población a la que atienden. De esta manera tenemos los siguientes datos para los poblados donde se aplicará la encuesta, ciertos poblados fueron descartados para la aplicación de la encuesta, debido que representan pocas casas equivalente a un par de encuestas, otros fueron descartados debido a su difícil acceso, sin embargo no afectarán el estudio de mercado, ya que las estrategias de comercialización tendrán la misma tendencia de descartar dichos poblados.

COMUNIDAD	POBLACIÓN	% PORCENTAJE
EL REMOLINO	1345	32%
R. CURTI	518	12%
E. ZAPATA	1911	45%
SAN ANDRES	277	7%
A. DE CAÑAS	183	4%
TOTAL	4234	

TABLA 5.3. Población de las comunidades seleccionadas para la aplicación de la encuesta.

Considerado que se deben realizar en total 128 encuestas para las cinco poblaciones anteriores tenemos:

COMUNIDAD	% DE POB.	No. ENCUESTAS
EL REMOLINO	32%	41
R. CURTI	12%	15
ZAPATA	45%	58
SAN ANDRÉS	7%	9
A DE CAÑAS	4%	5
	TOTAL	128

TABLA 5.4. Número de encuestas a aplicar por poblado.

Así, se determinó el número de encuestas a aplicar en cada uno de los poblados seleccionados. De acuerdo al número total de viviendas en los poblados y el número total de encuestas que se aplicará en ellos, se determina que se aplicará en promedio una encuesta por cada 10 casas.

La distribución de las casas en dichos poblados es principalmente a lo largo de una sola calle (o carretera) sobre la cual se localizan las casas de los habitantes, por ello se aplicará una encuesta dentro de las primeras tres casas de cada poblado, se contarán casas a partir de la casa encuesta y en la décima casa se aplicará otra encuesta, y así sucesivamente, en caso de que la casa seleccionada para aplicar la encuesta se encuentre vacía el encuestador podrá seleccionar la casa anterior o posterior para aplicar la encuesta; sin embargo, para cuestiones de conteo de casas, se empezará la cuenta de las diez casas a partir de la casa seleccionado originalmente, esto garantiza que se aplicarán encuestas a lo largo de todo el poblado reduciendo el sesgo en los datos.

Resultados de la encuesta

Para hacer el análisis de los resultados de la aplicación de la encuesta se presenta la información que cada una de las preguntas arrojó, posteriormente esta misma información ayudará a hacer un análisis global de la demanda y oferta del producto para hacer una selección del mercado y de las cadenas de distribución.

- ¿Con qué frecuencia come pescado? ¿cuántos kilos compra? De las encuestas aplicadas, se obtiene que el consumo de pescado dentro de las comunidades es bajo, de apenas 2.89 veces al mes en promedio, en cuanto a la cantidad de pescado que se consume la cifra corresponde a 1.93 Kilos por cada vez que se compra.

En el momento de la aplicación de la encuesta, la gente argumentaba que el consumo de pescado en su casa era poco, debido que los establecimientos en dónde comprarlo quedan lejos y que en sus casas lo ofrecían pero sólo una vez a la semana.

- Normalmente ¿qué tipo de pescado consume? La respuesta este aspecto estuvo muy limitada, destacando principalmente tres tipos de pescado; en primer lugar nombrado en aproximadamente el 50% de las encuestas estuvo el lebrancho; nombrado en

aproximadamente 30% de las encuestas estuvo la tilapia o mojarra; y nombrado en 15% de las encuestas apareció la huevina. Por medio de la platica con la personas encuestas, se pudo observar que estos pescados que consumen son aquellos a los que se pueden acceder en la pesca del río que está cerca de las comunidades.

- ¿Cuánto paga por el pescado de consume? La distribución de los precios se encuentra en la siguiente gráfica, y aunque no corresponden a un solo tipo de pescado, permite conocer lo que la gente paga actualmente por el producto, y lo que está dispuesta a pagar por un producto relacionado. Se observa que el 80% de los encuestados paga \$21 a \$30 por el kilo de pescado.

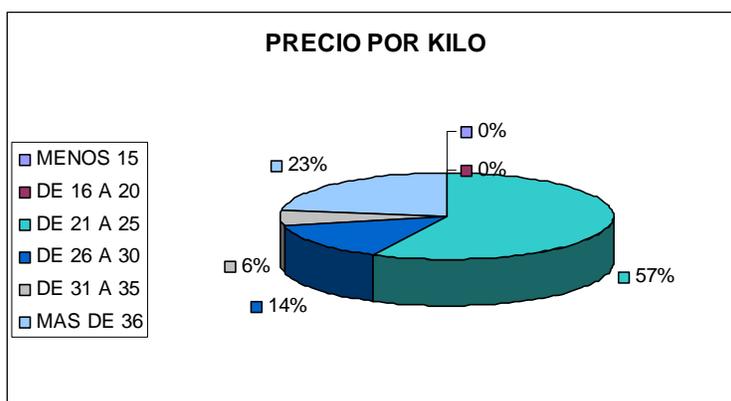
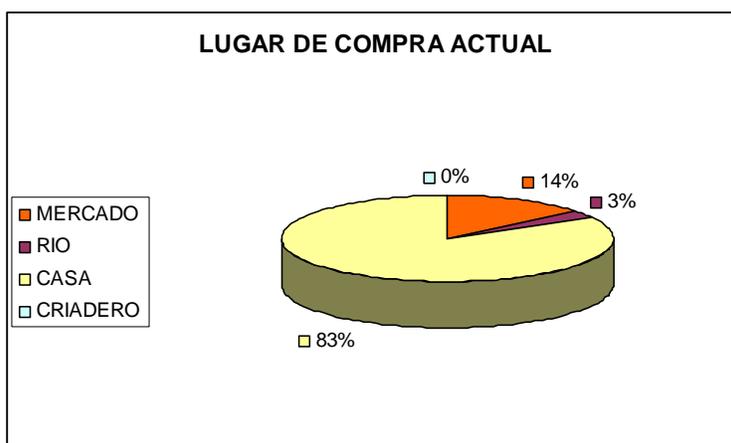


FIGURA 5.1. Gráfica de precio promedio por kilo de pescado.

- ¿Dónde compra el pescado? Actualmente el lugar de compra del pescado más popular es la casa de los consumidores, una actividad típica en la región. Esto actualmente limita la compra del pescado, por parte de las personas, a los días y veces que lo ofrezcan en sus casas.



FIGUA 5.2. Gráfica de los lugares actuales de compra del pescado.

- ¿Dónde prefiere hacer la compra? Las respuestas de esta pregunta siguen la tendencia de la pregunta anterior; el comercio que se lleva a cabo en la casa del consumidor final es una actividad común en la región y a la que la gente está acostumbrada; cabe mencionar que aumenta la frecuencia en las respuestas sobre el río y los criaderos, ya que según las personas encuestadas, el hecho de comprar cerca del río o en un criadero garantiza el buen estado del alimento.

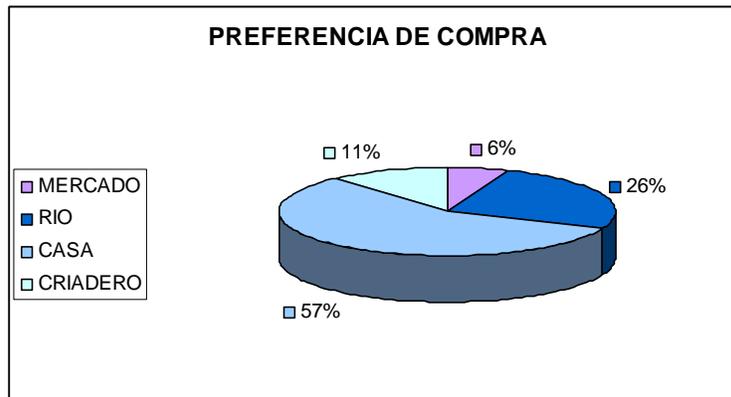


FIGURA 5.3. Gráfica de lugares de preferencia de compra del pescado.

- ¿Cómo lo compra? Actualmente la forma más común de la compra del pescado es: muerto, sucio, completo.
- ¿Conoce usted la tilapia (o mojarra)? 97% de las personas encuestadas dice conocer a la tilapia o mojarra.
- ¿Consume o ha consumido usted la tilapia? El 86% de las personas que dicen conocer la tilapia, han consumido o consumen este pescado.
- ¿Cuánto paga por la tilapia? El precio de la tilapia, según los resultados de la encuesta, tiene una variación mucho mayor, y no se observa una tendencia clara a lo largo de la encuestas, esto se debe a que la tilapia es un pescado relativamente escaso en la región. El precio oscila más entre los \$26 a \$35 por kilo.

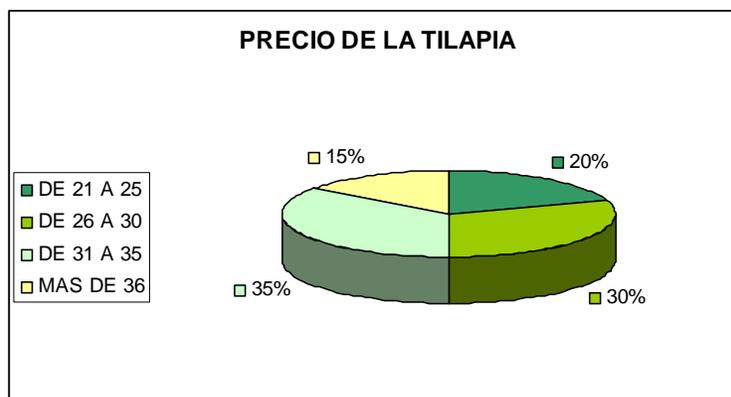


FIGURA 5.4. Gráfica de la percepción del precio de la tilapia.

- ¿Conoce algún criadero de tilapia, donde pueda comprarla? Tan sólo 3% de los encuestados dicen conocer un criadero de tilapia, todos ellos del poblado de arroyo de cañas, y se trata de un criadero particular de una de las personas del mismo poblado.
- Si usted tuviera la oportunidad de ir a un criadero de tilapia, para comprarla ¿lo haría? 92% de las personas encuestas dice que sí iría a un criadero de tilapia para realizar la compra de este pescado.

Análisis de la demanda

De los datos obtenidos de las autoridades de las poblaciones, así como de los centros de salud, que guardan registros estadísticos de sus afiliados tenemos que los poblados con mayor número de habitantes y que además representan una mayor facilidad de acceso son aquellos en los que se aplicó la encuesta, con los siguientes números:

COMUNIDAD	POBLACIÓN		TOTAL
	MASCULINA	FEMENINA	
EL REMOLINO	684	661	1345
R. CURTI	ND	ND	518
ZAPATA	880	1031	1911
SAN ANDRÉS	136	141	277
A DE CAÑAS	86	97	183
		TOTAL	4234
		FAMILIAS	1059

TABLA 5.5 Población masculina, femenina y total por poblado.
Número promedio de familias en los poblados.

Según la perspectiva estadística para el estado de Veracruz para marzo de 2007, el número promedio de habitantes por vivienda en el estado se encuentra por debajo de la media nacional, con cuatro habitantes por vivienda, de este modo, de la población objetivo se determinó que el número de familias que comprenden las cinco poblaciones es de 1059 en total, la cual será el mercado potencial.

La frecuencia de uso o de demanda del producto, según la encuesta, establece que cada familia consume el pescado en promedio 2.89 veces al mes, y cada vez que lo hace consume en promedio 1.93 kilogramos.

La probabilidad de aceptación de nuestra encuesta la obtendremos de las últimas cinco preguntas de la encuesta, de los resultados tenemos que en total de dichas preguntas se tuvieron 353 respuestas a favor (consideramos a favor aquellas que corresponden a un Sí) y 32 respuestas en contra. Por lo tanto obtenemos la probabilidad de aceptación de la siguiente manera:

$$p = \frac{353}{353 + 32} = \frac{353}{385} \times 100\% = 0.9168$$

Considerando que sólo al 30% de los entrevistados consume la tilapia con regularidad la probabilidad de aceptación es:

$$Pa = 0.9168 \cdot 0.30 = 0.2750$$

Multiplicando la población objetivo, por la frecuencia de consumo, por la probabilidad de aceptación obtendremos la demanda potencial aproximada por mes para la tilapia.

$$D = 1059 \text{ familias} \cdot \frac{2.89 \text{ veces}}{\text{familia} \cdot \text{mes}} \cdot \frac{1.93 \text{ kg.}}{1 \text{ vez}} \cdot (0.2750) = 1624.5 \frac{\text{kg.}}{\text{mes}}$$

La demanda potencial total calculada, es de 1624.5 kilogramos de pescado al mes, para las cinco comunidades mencionadas.

Análisis de la oferta

El mercado de los productos como del pescado en la región se trata de un comercio de libre mercado debido a que existe una libre competencia en él, no existe ningún productor o comerciante que tenga la mayor parte y ningún tipo de concesión particular que impida la penetración de los productos de otra persona, productor o comerciante.

Actualmente el comercio de pescado dentro de los poblados analizados se realiza con la cantidad que el río pueda proveer y que los pescadores de la región puedan obtener. Este comercio se lleva a cabo principalmente en las casas de los consumidores, es decir, los pescadores ofrecen su producto de casa en casa hasta agotarlo, y se lleva a cabo alrededor de una vez a la semana, ofreciendo sólo la cantidad de 25 a 30 kilogramos por vez por poblado, esto resulta en tanto sólo 100 kilos al mes por poblado.

Otra porción del mercado hace su compra aprovechando de sus viajes a la cabecera municipal, a María de la Torre o Martínez de la Torre, que son dos poblados grandes de otros municipios del estado, sin embargo, por cuestiones económicas y de distancia, estos viajes a los mercados se llevan a cabo sólo una vez a la semana. Por lo que en general la oferta de pescado dentro de los poblados no alcanza a satisfacer la demanda.

Selección del mercado

El presente estudio de mercado se realizó considerando cinco comunidades del municipio de Papantla, atendiendo a los objetivos planteados en la planeación del proyecto y planteados por la organización.

El análisis demostró que existe una demanda insatisfecha debida a la incapacidad por parte de los actuales proveedores de abastecer el producto y que existe una oportunidad de incursionar en dicho mercado.

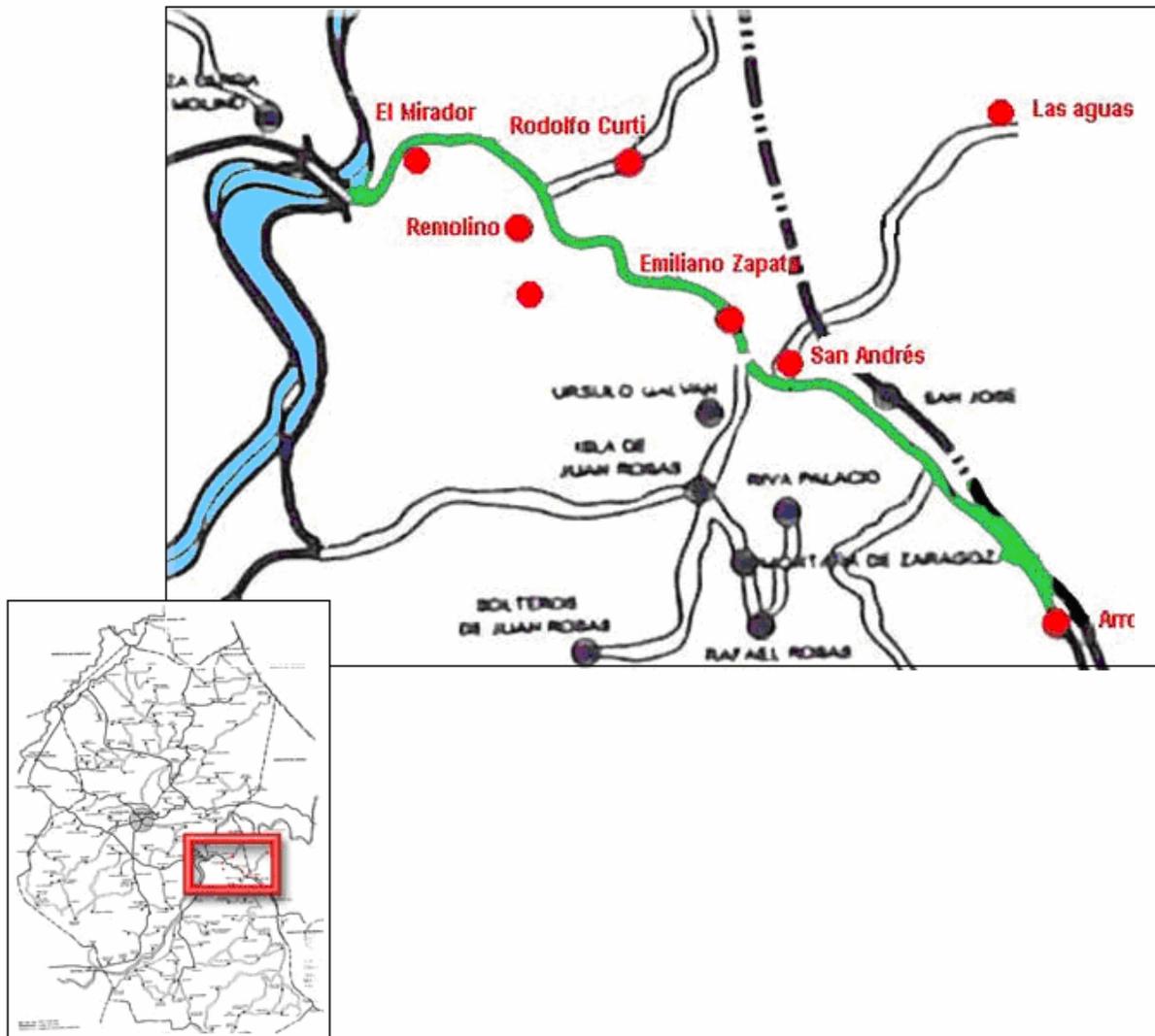


FIGURA 5.5. Inferior: Municipio de Papantla, Veracruz.
Superior: Región del municipio de Papantla seleccionada para la puesta en marcha del proyecto.

En la imagen se muestra la porción del municipio de Papantla que está considerada en el estudio de mercado y para la comercialización de la tilapia; se observa el río Tecolutla, la carretera federal (principal vía de comercialización), los pueblos donde se aplicó la encuesta para el estudio de mercado y los cuales son los principales mercados y los otros pueblos de la zona que por su ubicación no fueron considerados inicialmente pero que representan mercados potenciales para una futura expansión.

Comercialización, cadenas de distribución

El estudio de mercado aplicado en las comunidades demuestra que la actual comercialización de los pescados se lleva a cabo por una cadena del tipo: productor – consumidor y que 57% de la población prefiere hacer la compra en su domicilio, mientras que el 37% prefiere hacer la compra del pescado cerca del lugar de pesca o producción.

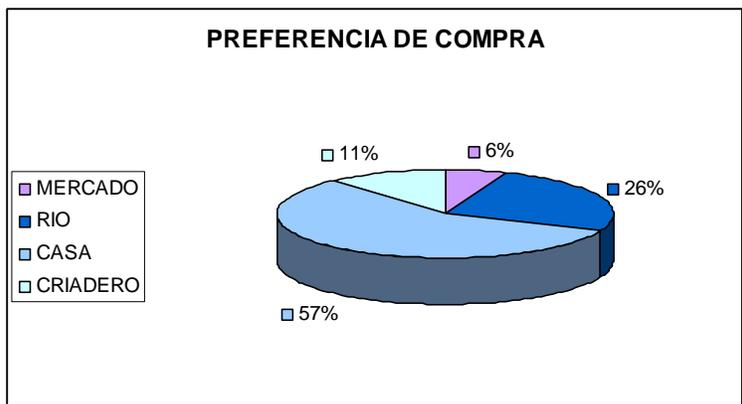


FIGURA 5.6. Gráfica de los lugares preferenciales de compra.

Este escenario plantea que la que una cadena de distribución adecuada será la de productor – consumidor y que se debe realizar al menos de dos modos: uno donde las personas tengan la oportunidad de asistir al criadero para realizar su compra y otro donde la organización lleve el producto a los lugares de consumo, por ello la importancia de elegir poblados de fácil acceso con un menor costo de transporte que se verá reflejado en el precio final al consumidor.

Precio

Se observó por medio de la encuesta que las personas están dispuestas a pagar un precio superior por la tilapia en comparación con otros pescados, y el precio oscila mayoritariamente entre los \$26.00 a \$35.00; sin embargo, el precio final será determinado por el análisis técnico.

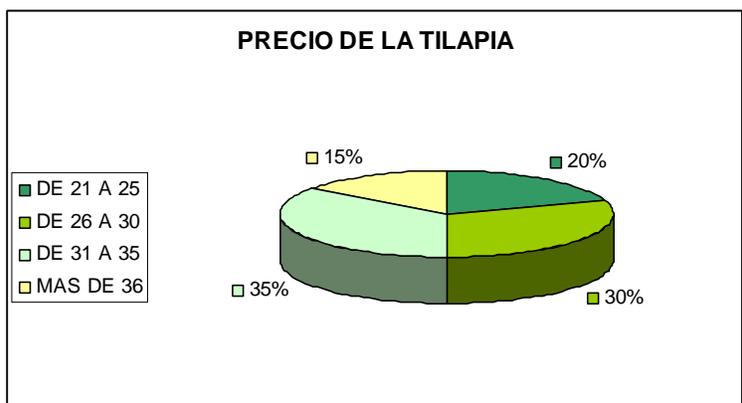


FIGURA 5.7. Gráfica de rangos de precios que la gente está dispuesta a pagar.

ESTUDIO TÉCNICO

Objetivos

Determinar las características de las materias primas, materiales y servicios que serán necesarias para llevar a cabo el proyecto de inversión planteado. Conocer los lugares que cumplan con estas características y determinar cuál de ellos representa la mejor oportunidad de localización. Analizar las opciones de distribución de la celda de producción para establecer cuál es la óptima.

Tamaño del proyecto

El estudio de mercado en su sección de análisis de la demanda demuestra que existe una demanda potencial de 1624.5 kilogramos al mes en los cinco poblados seleccionados para la comercialización del producto.

Las técnicas desarrolladas para la cría intensiva de la tilapia nos dicen que para una celda de producción bastará con colocar dos estanques de 5 x 3 m. y uno de 10 x 3 m. para la reproducción, la crianza y la engorda de los peces respectivamente.

Consideremos ahora los siguientes datos relacionados con la crianza de la tilapia:

- El estanque de reproducción debe tener una densidad de cinco peces por metro cuadrado.

$$\text{No. de peces} = 5 \text{ m.} \times 3 \text{ m.} \times \frac{5 \text{ peces}}{\text{m}^2} = 75 \text{ peces}$$

Para la configuración seleccionada, serán 75 peces en total.

- Para tener una óptima tasa de reproducción, es necesario mantener en el primer estanque una relación de 3:1 de hembras con respecto a los machos, es decir, por cada macho se deben tener tres hembras.

Lo anterior nos da un total aproximado de 56 hembras reproductoras en el estanque.

- Cada hembra es capaz de realizar ocho desoves al año, con una tasa de 400 huevos por desove y una probabilidad de éxito en supervivencia del 85%.

$$\text{Peces al año} = (56 \text{ hembras}) \times \left(8 \frac{\text{desoves}}{\text{año}}\right) \times \left(400 \frac{\text{huevos}}{\text{desove}}\right) \times 85\% = 152,329 \text{ peces}$$

- Tomando en cuenta un peso promedio en el momento de venta de 250 g por tilapia, tenemos:

$$\text{Kilos de tilapia} = \left(152,329 \frac{\text{peces}}{\text{año}}\right) \times \left(0.250 \frac{\text{Kg.}}{\text{pez}}\right) = 38,080 \frac{\text{Kg.}}{\text{año}}$$

$$\text{Kilos de tilapia} = 3173 \frac{\text{Kg.}}{\text{mes}}$$

En resumen, la configuración de tres estanques, tiene una capacidad instalada de 3173 kilogramos de tilapia al mes; comparando esta cifra con la demanda potencial en la región vemos que la demanda se encuentra debajo de la capacidad instalada, y que dichas instalaciones tienen la capacidad de soportar un crecimiento de 95% en la demanda del producto.

Estudio de materiales y materia prima

Antes de entrar directamente con los objetivos planteados es necesario conocer algunas características generales de la tilapia que nos permitirán determinar los requerimientos para su crianza.

Los machos reproductores presentan un peso máximo hasta 700 g de siete meses de edad. Las hembras tienen un tamaño a los siete meses de 450 g que varía de acuerdo a la alimentación, en el caso de las hembras, dirigen el gasto de energía a la producción de huevos a diferencia de los machos que lo hacen para engordar.

Las tilapias poseen un tipo de reproducción bisexual y a diferencia de otros peces ya nacen con el sexo definido cuyas características y glándulas se empiezan a diferenciar en la etapa temprana de su desarrollo, entre el día 15 al 20 después de que nacen. Varios factores deben ocurrir, para que se dé la maduración sexual en la tilapia y los más importantes son el fotoperíodo, que es la duración del día solar, la temperatura, la cual debe mantenerse en promedio a 24 °C. y la presencia del sexo opuesto.

La tilapia presenta un rápido crecimiento, en 25 semanas logra alcanzar un peso de 200 a 300 grs. Y necesita para ello una temperatura que esté entre los 20 a 30°C, con un pH de entre siete y ocho y una transparencia de agua entre 40 a 45 cm. Es una especie omnívora que incluye en su dieta restos de plantas, algas, semillas de gramíneas, insectos, restos de peces, etc.

Es en general, es altamente tolerante a las altas temperaturas, bajas concentraciones de oxígeno y altos niveles de amoníaco; resistiendo además, las altas salinidades; sin embargo, tienen poca tolerancia a las bajas temperaturas. La concentración normal de oxígeno para una correcta producción, es la de 5 ppm (2-3 mg. /l), ya que el metabolismo y el crecimiento disminuyen cuando los niveles son bajos o se mantienen por períodos prolongados.

De esta manera y a modo de resumen tenemos las siguientes características que necesitamos para un buen desarrollo en las granjas de tilapia.

CARACTERÍSTICA	UNIDADES REQUERIDAS
Temperatura	Óptima 20 a 30 °C Mínima 14 °C
Oxígeno disuelto	Óptimo 5 ppm Mínimo 2 ppm
pH	Entre 6.5 y 8
Transparencia	45 cm.

TABLA 5.6 Características deseadas en la crianza de tilapia.

Entonces el lugar que sea destinado para colocar una granja de crianza de tilapia debe tener las siguientes características:

- Una temperatura anual promedio que oscile entre los 20 a 30 °C.
- Instalaciones eléctricas, en el caso de que la temperatura llegue a ser inferior al mínimo deseado, con aparatos eléctricos procurar dichas temperaturas.
- Disponibilidad de agua, es deseable que se cuente con un cuerpo de agua natural el cual pueda ser adaptado para los estanque de crianza o del cual se obtenga el agua; sin embargo instalaciones de agua potable pueden proveerla también; en el caso de que no se cuente con agua corriente, será necesario un sistema hidráulico para recircular el agua y mantener las cantidad de oxígeno disuelto en las condiciones óptimas.
- Espacio de alrededor de 250 m² de superficie para colocar la celda de producción.
- Se deberá tener equipo necesario para medir las características físicas del agua, tales como tiras de papel indicador de pH, potenciómetros para medir la cantidad de oxígeno disuelto, termómetros, etc.

Localización

Algunos datos del Municipio

Como observamos en la sección anterior existen ciertas características deseadas del terreno destinado al criadero, las cuales son cruciales para su localización así como para la determinación de la factibilidad técnica del proyecto, por ello a continuación se presentan algunos datos geográficos del municipio de Papantla.

El municipio de Papantla se encuentra localizado a una latitud norte de 20° 27', una longitud oeste de 97° 19' y a una altitud de 180 m. Se encuentra ubicado en la zona norte del estado de Veracruz, sobre un conjunto montañoso de la Sierra Madre Oriental, la cual recibe el nombre local de Sierra de Papantla, la topografía es irregular, con cerros de poca altura y con predominancia de valles. Se encuentra regado por pequeños ríos y arroyos, que derivan del Tecolutla y Texistepec, y que desembocan en el Golfo de México. Su clima es cálido-regular y presenta, según datos estadísticos del INEGI, una temperatura anual promedio de 22.5°C, con variaciones de hasta 5°C; su precipitación pluvial media anual es de 1,160 mm.

De lo anterior se desprende que la temperatura anual promedio que se presenta en el municipio, se encuentra dentro de los límites necesarios para el proyecto, al mismo tiempo se observa que se pueden aprovechar distintos cuerpos naturales de agua, debido a la existencia de los mismos; esta disponibilidad de cuerpos naturales de agua, ya sean pozos, lagunas o arroyos, permitirán un constante abasto del líquido, lo cual deriva en tener una mejor calidad del agua. Las especificaciones buscadas para el criadero, no nos indica o limita en cuanto a las características orográficas del terreno; sin embargo, es deseable un terreno con poca variación en su relieve, y la predominancia de valles en el municipio, nos ayuda y facilita este aspecto. En resumen, las características buscadas para el proyecto de los criaderos de Tilapia, se encuentran dentro de la zona Papanteca, lo cual nos habla de la factibilidad y nos da pie para buscar la localización adecuada para la planta.

Macrolocalización

Para un apto desempeño del proyecto, es necesario determinar una buena localización, que permita un funcionamiento correcto y que al mismo tiempo resulte económicamente la mejor opción para la comercialización del producto.

Anteriormente establecimos que el municipio de Papantla, en general, cumple con las especificaciones mínimas de temperatura, disponibilidad de agua, etc. Necesarias para un buen desempeño de los criaderos, por ello, el proceso de selección de la zona para la localización se basará principalmente en los mercados que se desean atacar.

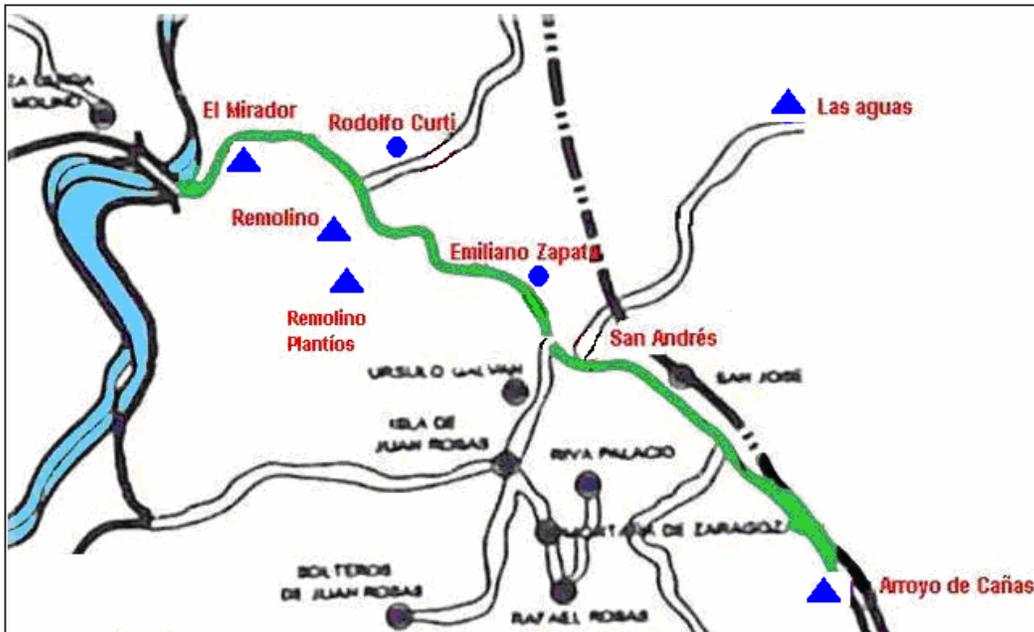


FIGURA 5.8. Región seleccionada para la comercialización de la tllapia.

En la imagen se observa la sección del municipio de Papantla en donde se localizará la celda de producción, los puntos representados por triángulos indican los terrenos disponibles para las instalaciones.

Microlocalización

Una vez seleccionada la zona donde es mejor localizar la planta de producción, debemos hacer una selección de aquellos terrenos disponibles, que se encuentren dentro de esta zona y que además cumplan con las características deseadas.

Para el análisis y selección de los terrenos, se nombraron con una letra, para facilitar su identificación y manejo. Estos terrenos disponibles en la zona que cumplen con dichas características se describen a continuación:

- Terreno A. Se encuentra localizado en el pueblo "Las Paguas"; cuenta con dos tomas de agua, un arroyo natural y un pozo; dicho arroyo se encuentra rodeado de distintos árboles, de una altura aproximada de ocho metros, los cuales le impiden la entrada directa de los rayos de luz al agua, por ello será necesario podarlos o talarlos para garantizar una temperatura adecuada del cuerpo de agua. Para su acceso es necesario circular desde y hasta la carretera federal, que es el principal canal de comunicación con los puntos de venta, por tres kilómetros de carretera de terracería. Cuenta con los servicios de luz y con el espacio suficiente para localizar al menos tres celdas de producción, que sirve para una futura expansión.



FIGURA 5.9. Distintas vistas del terreno A, localizado en el pueblo "Las Paguas".

- Terreno B. Se encuentra en el pueblo "Arroyo de Cañas", cuenta con una toma de agua (un pozo); se encuentra en una explanada antiguamente utilizada como naranjal, por lo que el terreno supera en mucho las necesidades (dos hectáreas), y la luz solar no es obstruida por nada, se encuentra prácticamente a orilla de la carretera federal y cuenta con servicios de luz eléctrica. El terreno se encuentra prácticamente dentro de la zona de vivienda.



FIGURA 5.10. Distintas vistas del terreno B, localizado en el pueblo "Arroyo de cañas".

- Terreno C. Se encuentra en el terreno conocido como "El Mirador" está prácticamente a orilla de la carretera federal, cuenta con una toma de agua natural (un arrollo); sin embargo actualmente no cuenta con una toma de luz eléctrica, no obstante, si es solicitada a la comisión correspondiente es fácilmente accesible; el terreno tiene una inclinación ligera de aproximadamente 15° y se encuentra fuera de los disturbios que pueda ocasionar a los vecinos o que los vecinos puedan ocasionar al criadero.



FIGURA 5.11. Distintas vistas del terreno C, localizado en "El mirador".

- Terreno D. Se encuentra en el pueblo "El Remolino" cuenta con dos tomas de agua, un arroyo y un pozo, se encuentra a orilla de la carretera y cuenta con servicio de electricidad. El terreno tiene una extensión tal que puede albergar más de una celda de producción, además se encuentra en una explanada. Tiene perfecta disponibilidad de luz, puesto que no se encuentran árboles que puedan obstruirla.



FIGURA 5.12. Distintas vistas del terreno D, localizado en el pueblo "El Remolino".

- Terreno E. Se encuentra también en el pueblo de “El Remolino”, pero en la zona de sembradíos, cuenta con un arroyo que sería utilizado como toma de agua, tiene una extensión suficiente para la celda de producción, pero además que permitiría una expansión o crecimiento de la misma, para su acceso es necesario un recorrido en terracería de aproximadamente un kilómetro; actualmente no cuenta con servicio de luz eléctrica.



FIGURA 5.13. Distintas vistas de terreno E. localizado en los sembradíos de “El Remolino”.

De la anterior descripción se desprenden distintas características del terreno que son susceptibles de diferenciar, tales como, accesibilidad, disponibilidad de luz natural, disponibilidad de agua, disponibilidad de servicio eléctrico y capacidad de expansión. Es importante mencionar que el costo de los terrenos es prácticamente el mismo, por ello en este análisis se descarta como elemento para diferenciarlos. Así de acuerdo a lo observado en el terreno, se asignaron las siguientes calificaciones, donde 0 significa muy malo y 5 significa excelente.

TERRENO A, LAS PAGUAS		
	CARACTERÍSTICA	CALIFICACIÓN
1	Accesibilidad	2
2	Disponibilidad de luz nat.	2
3	Disponibilidad de agua	5
4	Servicio eléctrico	4
5	Capacidad de expansión	5

TABLA 5.7 Calificación de las características del terreno A.

TERRENO B, ARROYO DE CAÑAS		
	CARACTERÍSTICA	CALIFICACIÓN
1	Accesibilidad	5
2	Disponibilidad de luz nat.	5
3	Disponibilidad de agua	3
4	Servicio eléctrico	4
5	Capacidad de expansión	2

TABLA 5.8 Calificación de las características del terreno B.

TERRENO C, EL MIRADOR		
	CARACTERÍSTICA	CALIFICACIÓN
1	Accesibilidad	4
2	Disponibilidad de luz nat.	5
3	Disponibilidad de agua	4
4	Servicio eléctrico	2
5	Capacidad de expansión	3

TABLA 5.9 Calificación de las características del terreno C.

TERRENO D, EL REMOLINO		
	CARACTERÍSTICA	CALIFICACIÓN
1	Accesibilidad	5
2	Disponibilidad de luz nat.	5
3	Disponibilidad de agua	5
4	Servicio eléctrico	4
5	Capacidad de expansión	4

TABLA 5.10. Calificación de las características del terreno D.

TERRENO E, EL REMOLINO, SEMBRADÍOS		
	CARACTERÍSTICA	CALIFICACIÓN
1	Accesibilidad	3
2	Disponibilidad de luz nat.	4
3	Disponibilidad de agua	4
4	Servicio eléctrico	2
5	Capacidad de expansión	4

TABLA 5.11. Calificación de las características del terreno E.

El peso relativo de estas características se asignó de acuerdo a su importancia para el desarrollo del proyecto. Queda como a continuación:

CARACTERÍSTICA	PESO DEL FACTOR
Accesibilidad	0.2
Disponibilidad de luz nat.	0.3
Disponibilidad de agua	0.3
Servicio eléctrico	0.1
Capacidad de expansión	0.1

TABLA 5.12. Peso relativo de las características deseadas en los terrenos.

Posteriormente se multiplica el peso del factor por cada una de las características de cada uno de los terrenos, para obtener una calificación ponderada. La suma nos dará la calificación total asignada a cada uno de los terrenos, y dicho parámetro será el principal factor para determinar el mejor terreno, en este caso una mayor puntuación representa una mejor opción.

CARACTERÍSTICA	PESO DEL FACTOR	TERRENO A		TERRENO B	
		CALIFICACIÓN	PUNTAJE	CALIFICACIÓN	PUNTAJE
Accesibilidad	0.2	2	0.4	5	1
Disponibilidad de luz nat.	0.3	3	0.9	5	1.5
Disponibilidad de agua	0.3	5	1.5	3	0.9
Servicio eléctrico	0.1	4	0.4	5	0.5
Capacidad de expansión	0.1	5	0.5	2	0.2
PUNTAJE TOTAL			3.7		4.1

CARACTERÍSTICA	PESO DEL FACTOR	TERRENO C		TERRENO D	
		CALIFICACIÓN	PUNTAJE	CALIFICACIÓN	PUNTAJE
Accesibilidad	0.2	4	0.8	5	1
Disponibilidad de luz nat.	0.3	5	1.5	5	1.5
Disponibilidad de agua	0.3	3	0.9	5	1.5
Servicio eléctrico	0.1	2	0.2	4	0.4
Capacidad de expansión	0.1	3	0.3	3	0.3
PUNTAJE TOTAL			3.7		4.7

CARACTERÍSTICA	PESO DEL FACTOR	TERRENO E	
		CALIFICACIÓN	PUNTAJE
Accesibilidad	0.2	3	0.6
Disponibilidad de luz nat.	0.3	4	1.2
Disponibilidad de agua	0.3	4	1.2
Servicio eléctrico	0.1	2	0.2
Capacidad de expansión	0.1	4	0.4
PUNTAJE TOTAL			3.6

TABLA 5.13. Obtención del puntaje total de los terrenos por medio de la ponderación de los factores.

De esta manera se observa que la mejor ubicación según el análisis, de acuerdo con las calificaciones asignadas y al peso relativo de cada factor, corresponde al terreno D, que es el ubicado en el pueblo "El remolino", con el puntaje mayor.

Proceso de producción. Diagrama de proceso de producción

La crianza de la tilapia representa un proceso relativamente lento al principio, debido a que es necesario obtener las hembras y los machos reproductores, al igual que los alevines (crías de los pescados); sin embargo, cuando los primeros alevines alcanzan la madurez y los peces reproductores inician su ciclo reproductivo, se inicia un proceso cíclico que se esquematiza a continuación:

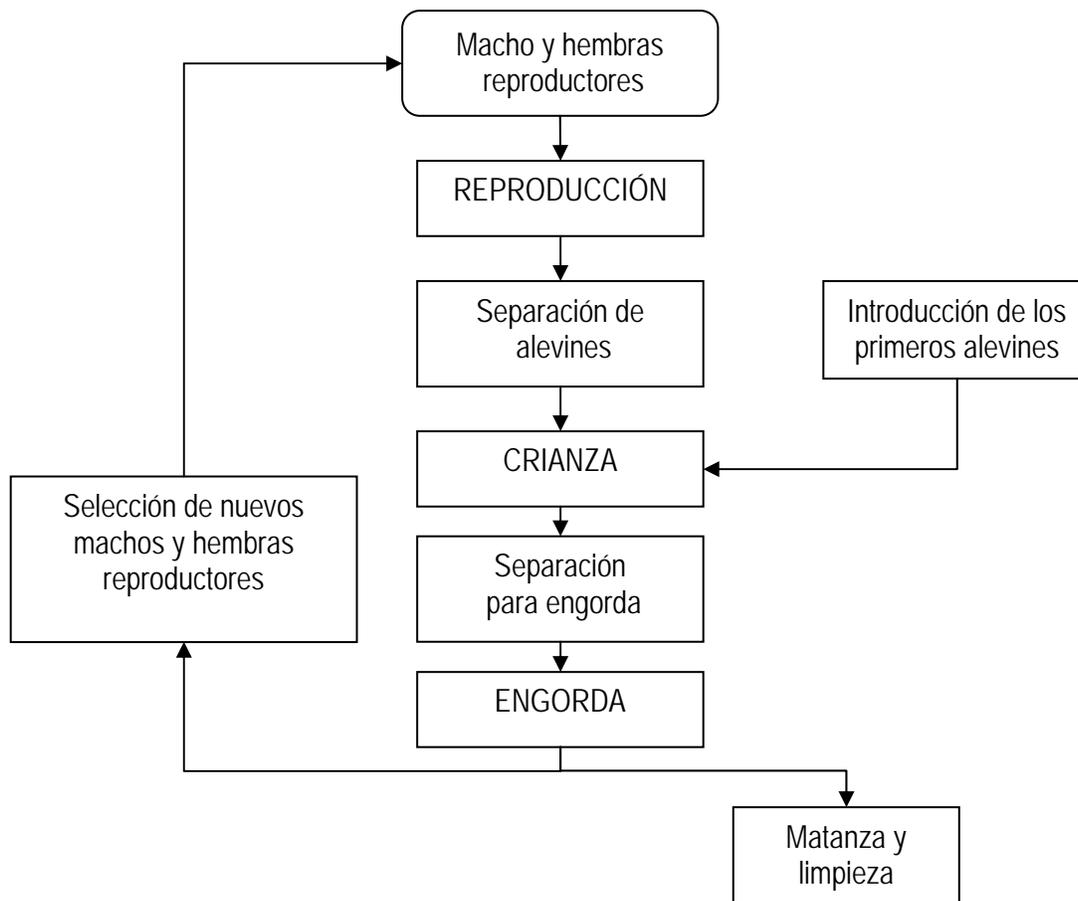


FIGURA 5.14. Diagrama del proceso de la crianza de la tilapia.

Para el proceso previo a la venta

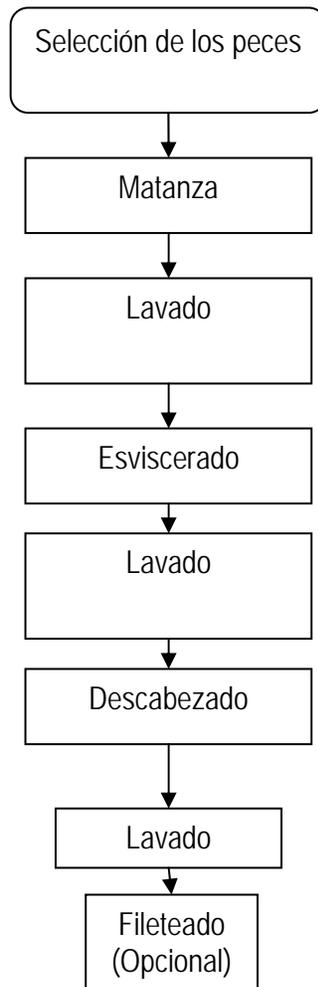


FIGURA 5.15. Diagrama de proceso previo a la venta de la tilapia.

Lay out, disposición general de la planta

Existen distintos tipos de tanques para la cría de la tilapia, algunos utilizan un afluente de agua cercano, haciendo los tanques rústicos agrandándolo para construir pequeñas presas; sin embargo, las dimensiones están sujetas a las características particulares del terreno. Por lo anterior se han desarrollado metodologías utilizando tres o cuatro estanques que corresponden a la reproducción, crianza y engorda, para el caso de tres estanques y para el caso de cuatro estanques se agrega uno más que corresponde a la pre engorda del pez.

Para el presente estudio, se seleccionó la configuración de tres estanques de las siguientes dimensiones: 5 x 3 (15 m²), 5 x 3 (15 m²), 10 x 3 (30 m²), considerando que no existe un afluente de agua apropiado para hacer las presas. Debido a que se tiene un solo producto a

fabricar, se determinó que la distribución apropiada es en línea. Las características de nuestra planta son las siguientes:

- Se tienen seis áreas principales:
 - (1) Estanque de reproducción.
 - (2) Estanque de crianza.
 - (3) Estanque de engorda.
 - (4) Área de matanza y limpieza.
 - (5) Área de bombeo.
 - (6) Área de recuperación de agua.
- El agua será bombeada (área de bombeo 5) a un recipiente localizado en la parte superior de las instalaciones, para aprovechar la fuerza de la gravedad y que ésta llegue a los estanques. Una vez bombeada el agua, hará el siguiente recorrido: llegará al estanque de reproducción (1), pasará al estanque de crianza (2) y finalmente llegará al estanque de engorda, este movimiento del agua permitirá su oxigenación, finalmente puede ser recolectada para su tratamiento y ser reutilizado en el mismo proceso o para su aprovechamiento como agua de riego, por su alto contenido en nutrientes y minerales.
- La técnica desarrollada por distintas universidades del país, del estado de Veracruz y Puebla por ejemplo, determina que los peces realizarán el mismo recorrido que el agua.
- El estanque de reproducción (1) mide 5 x 3 m² debe estar conectado al área de bombeo debido a que es el estanque que recibe el agua, al mismo tiempo debe estar conectado al estanque de crianza (2).
- El estanque de crianza (2) mide 5 x 3 m² y deberá estar conectado, a su vez, al estanque de engorda
- El estanque de engorda (3) mide 10 x 3 m² y estará conectado al área de recuperación de agua (6), y además deberá estar cerca del área de matanza y limpieza (4) ya que los peces aptos para la venta serán sacados del estanque de engorda (3) para ser sacrificados y limpiados.
- Por tanto el área de matanza y limpieza deberá estar cerca de la salida ya que es la parte final del proceso.
- A todos los estanques se deberá tener acceso para la alimentación y transportación de los animales, análisis del agua, limpieza de los estanques, etc.

Debido a que no se tienen determinados los costos de transporte entre las distintas áreas de la planta, el volumen de tráfico entre todas las áreas y a que la naturaleza del proceso plantea por si misma una distribución en línea, no se seguirá un método cuantitativo para la decisión en la distribución de las instalaciones. Por ello se seguirá del algoritmo conocido como CRAFT o método SLP (Systematic Layout Planning).

RELACIÓN DE ACTIVIDADES						
	ÁREAS DE LA PLANTA					
ÁREAS DE LA PLANTA	1	2	3	4	5	6
1 Estanque de reproducción	-					
2 Estanque de crianza	A	-				
3 Estanque de engorda	U	A	-			
4 Matanza y limpieza	I	U	A	-		
5 Bombeo	A	U	U	X	-	
6 Recolección de agua	U	U	U	A	E	-

TABLA 5.14 Relación de actividades entre las áreas de la granja de tilapia.

CÓDIGO DE CERCANÍA	IMPORTANCIA ENTRE DEPARTAMENTOS
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente necesaria
I	Importante
O	Ordinaria o normal
U	Sin importancia (unimportant)
X	Indeseable

TABLA 5.15. Códigos utilizados para indicar la importancia entre departamentos.

En la siguiente figura se muestra la relación de las actividades dentro de las distintas áreas de la planta, donde la línea continua y gruesa representa el código A de absolutamente necesario, la línea discontinua indica el código I de importante, la línea punteada representa el código X de no deseable, y la ausencia de líneas entre los departamentos indica que no es importante la cercanía o lejanía entre ellas.

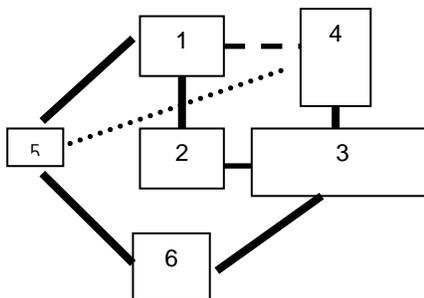


FIGURA 5.14. Relación entre departamentos de la granja de tilapia.

Así obtenemos la siguiente distribución de planta, aprovechando el espacio disponible y manteniendo las relaciones de importancia de cercanía de las distintas áreas de la granja de tilapias.

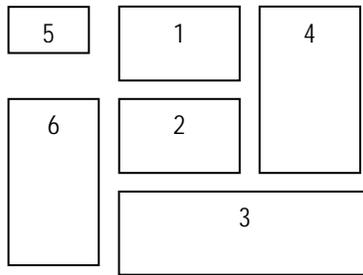


FIGURA 5.15. Distribución de la granja de tilapia.

En la siguiente figura se observa el recorrido del producto (peces Tilapia) y el recorrido del agua, con un recorrido mínimo dentro de las instalaciones sin cruce entre ellos, logrando una distribución en línea tanto para el producto como para el agua.

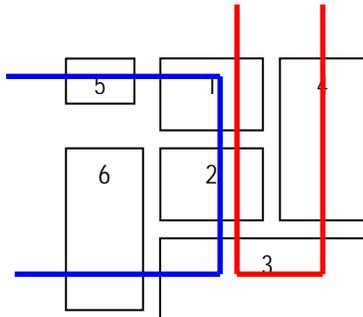


FIGURA 5.16. Una línea representa el recorrido del agua la otra el recorrido de la tilapia.

EVALUACIÓN ECONÓMICA

Objetivos

Determinar los costos totales de inversión, los costos asociados a la producción de la tilapia, y el costo unitario. Obtener la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento, la Tasa Interna de Rendimiento del proyecto y compararlas para determinar si es conveniente invertir en él.

Costos de materia prima

El estudio de mercado demostró que existe una demanda de tilapia en el mercado seleccionado de aproximadamente 19.5 toneladas al año, y mostró también que existe una demanda de 65 toneladas de pescado al año en general, esto permitirá un crecimiento en ventas y por lo tanto en producción en los primeros años de la celda; sin embargo, la falta de datos estadísticos para la empresa no nos permitirá realizar en este momento un pronóstico acertado a lo largo de los primeros años, por ello se tomarán como base los objetivos planteados en la planeación del proyecto, de realizar las actividades necesarias para lograr un crecimiento de 10% anual en ventas durante los primeros cinco años.

La capacidad instalada de la planta es de 38 toneladas de peces anualmente, y con estos datos tenemos la siguiente información.

PERIODO ANUAL	PRODUCCIÓN (TON/AÑO)	APROVECHAMIENTO DE LA CAPACIDAD INSTALADA %
Año 1	19.5	51
Año 2	21.45	56
Año 3	23.59	62
Año 4	25.95	68
Año 5	28.55	75

TABLA 5.16. Producción y aprovechamiento de la granja en los primeros años.

En el proceso de producción (crianza) de la tilapia, la principal materia prima e insumos consumidos son el alimento, que dependiendo del proceso (intensivo o no) llega a ser del 40% al 70%, de los costos de producción. En el presente análisis, se tomará como inversión inicial la compra de las primeras parejas de peces reproductores y los primeros alevines, ya que avanzado el proceso se seleccionarán los machos y hembras necesarios del proceso de engorda.

La teoría acerca de la alimentación de la tilapia, nos dice que los peces tienen una alimentación que varía de acuerdo a su edad, la siguiente tabla se tomó de los apuntes del 2° Curso LANCE en Acuicultura acerca del cultivo de tilapia, impartido en Mayo de 2002 en Monterrey, N.L., y nos indica el peso promedio de los peces durante las semanas de vida y el alimento diario consumido por pez.

EDAD EN SEMANAS	PESO PROMEDIO EN g	% PESO = ALIMENTO DIARIO	ALIMENTO DIARIO EN g	ALIMENTO SEMANAL EN g
0	1	4.2	0.042	0.294
1	3	4.1	0.123	0.861
2	5	4	0.2	1.4
3	7	4	0.28	1.96
4	10	3.8	0.38	2.66
5	13	3.4	0.442	3.094
6	17	3.2	0.544	3.808
7	22	2.9	0.638	4.466
8	29	2.8	0.812	5.684
9	37	2.6	0.962	6.734
10	46	2.4	1.104	7.728
11	56	2.3	1.288	9.016
12	69	2.2	1.518	10.626
13	83	2.1	1.743	12.201
14	100	1.9	1.9	13.3
15	120	1.8	2.16	15.12
16	140	1.7	2.38	16.66
17	162	1.6	2.592	18.144
18	184	1.5	2.76	19.32
19	207	1.4	2.898	20.286
20	231	1.4	3.234	22.638
21	256	1.4	3.584	25.088
22	282	1.3	3.666	25.662
23	309	1.3	4.017	28.119
24	337	1.2	4.044	28.308
25	365	1.1	4.015	28.105
			TOTAL	331.282 g

TABLA 5.17. Datos alimenticios de la tilapia durante su crecimiento.

La tilapia es una pez omnívoro que en estanques puede ser mantenida con distintos tipos de alimentos; en el mercado existen alimentos tipo croqueta diseñados específicamente para su alimentación y su precio es en promedio de \$11.50 por kilogramo.



FIGURA 5.17. Alimento tipo croqueta para las distintas etapas en el crecimiento de la tilapia.

Tomando en cuenta el promedio de alimento que consume cada tilapia y el precio en el mercado tenemos:

$$\text{Costo de alimentación por tilapia} = \frac{\$11.50}{\text{Kg}} \cdot \frac{0.331 \text{ Kg}}{\text{tilapia}} = \frac{\$3.74}{\text{tilapia}}$$

$$\text{Costo de alimentación por kilo} = \frac{\$11.50}{\text{Kg}} \cdot \frac{0.331 \text{ Kg}}{\text{tilapia}} \cdot \frac{1 \text{ tilapia}}{0.365 \text{ Kg}} = \frac{\$10.24}{\text{Kg de tilapia}}$$

Otros costos

Otro de los insumos en la producción de la tilapia es el agua; según la selección de la localización de la planta que se llevó a cabo en el estudio técnico se debe localizar en el terreno designado como D y que corresponde al poblado de Remolino, en esta alternativa la disponibilidad de agua es apropiada y proviene de un pozo cercano, por lo tanto, no se incurrirá en gastos de agua y esto no impactará en los costos de producción.

La instalación requerirá de servicios eléctricos por lo tanto sí se incurrirá en gastos de servicio de luz y energía eléctrica; el servicio será una instalación básica monofásica.

ELEMENTO	CANTIDAD	CONSUMO UNITARIO	HORAS DÍA	CONSUMO AL MES
Motor de bomba 1.5 Hp.	1	1.115 Kw. / h	1.5	50.175 Kw.
Lámpara o foco	4	100 w / h	6	72.00 Kw.
Equipo de cómputo o registradora *	1	230 w / h	8	55.2 Kw.
Televisión *	1	53 w / h	10	15.9 Kw.
Equipo de sonido *	1	110 w / h	4	13 Kw.
			Total	206.27 KW.

TABLA 5.18. Consumo de las instalaciones eléctricas.

* Equipos de instalación opcional.

Las tarifas de la Comisión Federal de Electricidad, varían dependiendo de la actividad comercial a realizar y al consumo promedio al mes. Tomando la tarifa para un comercio o empresa pequeño y un consumo superior a los 100Kw. Bimestrales, que corresponde a \$1.90 / Kw., tenemos un gasto de \$ 392.00 en energía eléctrica al mes; sin embargo, acorde a los lineamientos del Programa Especial de Energía para el Campo en Materia de Energía Eléctrica para Uso Acuícola, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de marzo de 2005, la facturación por servicios eléctricos se hará multiplicando la tarifa vigente por un factor de 0.50, es decir, existe un descuento del 50%.

Mano de obra

La mano de obra necesaria para la crianza de la tilapia es mínima en el proceso de alimentación y limpieza, no obstante será necesaria una mano de obra más especializada en el proceso previo a la venta que implica una limpieza del pescado e incluso un fileteado.

Será necesaria la intervención de dos personas encargas de la planta, que estarán ocupadas durante un turno al día y se turnarán los días de la semana, a las cuales se les pagará un sueldo de \$4000.00 pesos mensuales, más gastos de aguinaldo y gastos de seguro.

$$Sueldo = \frac{\$ 4000.00}{mes \cdot trabajador}$$

$$Aguinaldo = 15 \text{ días de sueldo} \cdot \frac{\$4000.00}{mes} \cdot \frac{1 \text{ mes}}{30 \text{ días}} = \frac{\$2000.00}{trabajador \cdot año}$$

$$Seguro = \frac{\$ 1500.00}{trabajador \cdot año}$$

La primer estrategia de venta será colocar el punto de venta dentro de planta, por lo que no se considerarán los costos de transporte.

Inversión inicial

Para poder tener una granja de tilapia en funcionamiento es necesario realizar una inversión, dentro de otras cosas, en una población inicial de peces, la cual constará de 80 peces reproductores (machos y hembras) así como de una población de 1000 alevines. El costo asociado a los peces reproductores es aproximadamente \$25.00 por kilo, y el costo por alevín es de \$1.00 por pieza.

Población inicial

ELEMENTO	COSTO UNITARIO	UNIDADES	COSTO TOTAL
Peces reproductores	\$ 25.00 / kg	80Kg	\$ 2000.00
Alevines	\$ 1.00 / cu	1000 pz.	\$ 1000.00
		TOTAL	\$ 3000.00

TABLA 5.19. Inversión en población inicial de tilapias.

Otro aspecto importante son las instalaciones adecuadas para el buen funcionamiento, para este rubro, consideramos la siguiente información.

Obra civil

ELEMENTO	COSTO TOTAL
Terreno	\$ 37, 500.00
Construcción	\$ 40, 000.00
Instalación eléctrica	\$ 10, 000.00
Instalación hidráulica	\$ 10, 000.00
TOTAL	\$ 97 000.00

TABLA 5.20. Inversión en obra civil.

La mayoría de las construcciones en México están diseñadas para tener una vida útil de 20 años aproximadamente; en este caso aunque la inversión necesaria para la construcción y acondicionamiento de las instalaciones se realizará en el año cero, el costo de la obra civil se debe repartir a lo largo de su vida; para este análisis se considerará que la vida útil de la construcción es de 10 años, tiempo en el que se repartirá el costo para fines de análisis.

Junto con la población y la obra civil es necesaria la maquinaria y equipo, para poder llevar a cabo el trabajo dentro de la planta, para dicho caso, consideramos los siguientes datos.

Cálculo de la TMAR (Tasa Mínima de Rendimiento Aceptable)

Cuando una persona realiza una inversión debe tener un parámetro que le indique si su dinero obtendrá ganancias al ser invertido en algún negocio y en dado caso qué porcentaje del dinero invertido representa anualmente (TIR), pero más aún, la persona o personas que inviertan necesitan otro parámetro, que comparado con el primero, le indique si vale o no la pena invertir en ese negocio (TMAR).

Debemos considerar que cuando una persona tiene cierta cantidad de dinero, puede invertirlo, gastarlo, guardarlo en el banco, etc. y que todas estas opciones tienen sus ventajas y desventajas.

Cuando una persona decide guardar su dinero en el banco obtiene una tasa de rendimiento baja pero con un riesgo prácticamente nulo; sin embargo, muchas veces las tasas de rendimiento no son suficientemente altas como para contrarrestar los efectos de la inflación, por lo que el dinero pierde su poder adquisitivo.

Por ello, cuando se trata de un negocio, la inversión representa un riesgo que debe estar asociado a una recompensa mayor a la pueda ofrecer el banco, pero además que dicha recompensa sea capaz de contrarrestar la inflación.

Según datos del Banco de México para el periodo anual más reciente, de febrero de 2007 a febrero de 2008, se observó una inflación en el país de 3.78 puntos porcentuales, y cuyo valor será redondeado a 4% para los cálculos de la Tasa Mínima Aceptable de Retorno (TMAR). Actualmente los bancos ofrecen una tasa de rendimiento aproximada al 8%, sin considerar todo tipo de recargos que representa el mantener el dinero en el banco.

CONCEPTO	% PORCENTAJE
Inflación anual (México) <i>f</i>	4
Rendimiento anual (Bancos) <i>i</i>	8

TABLA 5.23. Inflación y rendimiento en México.

Con los datos anteriores calculamos la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento, que se debe utilizar para comparar las tasas de rendimiento de los negocios para México al menos para este año.

$$TMAR = i + f + i \cdot f$$

$$TMAR = 8\% + 4\% + 4\% \cdot 8\% = 12.32\%$$

No obstante, el dato anterior no nos proporciona información acerca de la tasa de rendimiento esperada comparada con el riesgo que existe en invertir en un negocio como lo es una granja de tilapias; por ello, se utilizará el modelo de riesgo y retorno el cual relaciona los retornos esperados a la medida de riesgo del proyecto.

Para utilizar el modelo anterior tomaremos en cuenta las siguientes consideraciones:

- La tasa libre de riesgo en México corresponde a la inversión en Bancos y se encuentra alrededor del 8% de rendimiento anual.
- Según datos del Bolsa Mexicana de Valores el actual Índice de Rendimiento Total corresponde a un rendimiento de 14.86% anual.³
- La $\beta_{\text{Patrimonio}}$ correspondiente a la inversión en empresas alimenticias se encuentra regularmente por debajo del riesgo del mercado, es decir, la $\beta_{\text{Patrimonio}}$ para la industria alimenticia es menor a uno. Por ejemplo:

EMPRESA	SECTOR	BETA $\beta_{\text{Patrimonio}}$
Fomento Econ. Mex.	Bebidas	1.01
Gpo. Bimbo	Alimentos	0.48
Gpo. Modelo	Bebidas	0.68
Gpo. Continental	Bebidas	0.72
Herdez SA de CV	Alim. y beb.	0.28
Maseca	Alimentos	0.60

TABLA 5.24. Índice de riesgo de algunas empresas del ramo alimenticio.

Sin embargo, no se tiene un indicador de riesgo de alguna empresa, que se dedique a la producción y comercialización de pescado, que pueda proporcionar una idea del riesgo de invertir en un negocio como ese, por ello para el presente análisis económico de tomará $\beta_{\text{Patrimonio}} = 1$ para indicar que el riesgo es el mismo que es del mercado.

Así, con lo anteriores criterios considerados podemos aplicar el modelo matemático que indicará el Tasa de Rendimiento Mínima que se puede aceptar a cambio del riesgo que se corre por invertir en las granjas de tilapia.

Para:

$$R_f = 8\%.$$

$$E(R_M) = 14.86\%.$$

$$\beta_{\text{Patrimonio}} = 1.$$

Tenemos:

$$R = 8\% + 1 \cdot (14.86\% - 8\%) = 14.86\%$$

³ Según la Bolsa Mexicana de Valores a través de su página en Internet <http://www.bmv.com.mx/>

Lo que indica que la tasa con la que compararemos la Tasa Interna de Retorno será de 14.86%; una TIR superior a este valor indicará que el negocio está justificado y se debe invertir en él; una TIR inferior a este valor nos indica que el riesgo que se toma es mayor a la recompensa que se recibirá por invertir en él.

Costo de producción

Una vez determinados todos los costos asociados a las granjas de tilapia y la tasa de retorno que servirá de referencia, podemos determinar los costos de producción, para este propósito se determinan los costos globales para los cinco próximos años.

Se estima una producción anual para el primer año de 19.5 toneladas, con un crecimiento anual de 10% anual, lo que a lo largo de los primeros cinco años implica una producción de 119 toneladas. Considerando un kilo de tilapia hasta su punto de venta comprende un costo \$12.31 en alimentación entonces los costos de alimentación a lo largo de los primeros cinco será:

$$\text{Alimentación}_{\text{Año 1}} = 19,500 \text{ kg de tilapia} \cdot \frac{\$ 10.24}{1 \text{ kg de tilapia}} = \$199,680.00$$

Así obtenemos el costo en alimentación para cada uno de los años.

Periodo anual	Producción (ton / año)	Costo en alimentación
Año 0	19.5	\$ 199,680.00
Año 1	21.45	\$ 219,648.00
Año 2	23.59	\$ 241,561.60
Año 3	25.95	\$ 265,728.00
Año 4	28.55	\$ 292,352.00

TABLA 3.25. Costos de alimentación anuales de acuerdo a la producción esperada.

Según la estimación de consumo de energía, se espera una carga 206.27 Kw. al mes, lo que representa un costo de \$392.00 pesos mensuales con un descuento de 50%, manteniendo dicha tasa de consumo, y ese precio tenemos:

$$\text{Consumo de energía anual} = \frac{\$196.00}{\text{mes}} \cdot \frac{12 \text{ meses}}{1 \text{ año}} = \$2,352.00$$

La mano de obra implica pagar dos sueldos de \$4000 pesos al mes, a lo largo de todo el año. Por lo tanto:

$$\text{Sueldo} = \frac{\$4000}{\text{mes} \cdot \text{persona}} \cdot 2 \text{ personas} \cdot \frac{12 \text{ meses}}{1 \text{ año}} = \$96,000.00$$

Considerando el aguinaldo, se tiene:

$$\text{Aguinaldo} = \frac{\$2000.00}{\text{trabajador} \cdot \text{año}} \cdot 2 \text{ trabajadores} = \$4,000.00$$

Adicionando gastos por seguros⁴:

$$\text{Seguro} = \frac{\$1500.00}{\text{trabajador} \cdot \text{año}} \cdot 2 \text{ trabajadores} = \$3,000.00$$

Total de mano de obra:

$$\text{Mano de obra} = \text{Sueldos} + \text{Aguinaldo} + \text{Seguros}$$

$$\text{Mano de obra} = \$96,000.00 + \$4,000.00 + \$3,000.00 = \$103,000.00$$

De este modo se tienen todos los costos asociados al funcionamiento de la planta, la siguiente tabla resume cada uno de ellos y muestra la cantidad a la que ascienden.

CONCEPTO	CANTIDAD \$	OBSERVACIÓN
Alimentación	\$ 243, 794.00	Capital de trabajo, promedio anual
Energía eléctrica	\$ 2, 352.00	Capital de trabajo, anual
Mano de obra	\$ 103, 000.00	Capital de trabajo, anual
Maquinaria y equipo	\$ 17, 000.00	Inversión inicial
Población inicial	\$ 3, 000.00	Inversión inicial
Obra civil	\$ 97, 000.00 *	Inversión inicial
TOTAL	\$ 515, 428.00	

TABLA 5.26. Costos anuales para el funcionamiento de la planta.

* Para el análisis de cinco años se tomará la mitad de la inversión.

Para el Año 1 sumamos los costos de inversión, el costo de alimentación correspondiente y el capital de trabajo anual, para los años siguientes sumamos el costo de alimentación correspondiente más el capital de trabajo anual.

⁴ El costo de los seguros se tomó como el promedio de los planes básicos ofrecidos por las instituciones bancarias.

PERIODO ANUAL	COSTOS	FACTOR DE CAPITALIZACIÓN	OBSERVACIONES
Año 0	\$ 373, 532.00	$(1+i)^0$	Inversiones iniciales más capital de trabajo
Año 1	\$ 325, 000.00	$(1+i)^1$	Capital de trabajo
Año 2	\$ 346, 913.60	$(1+i)^2$	Capital de trabajo
Año 3	\$ 371, 080.00	$(1+i)^3$	Capital de trabajo
Año 4	\$ 397, 704.00	$(1+i)^4$	Capital de trabajo

TABLA 5.27. Costos anual y factor de capitalización correspondiente

Escenario optimista

La inflación es un factor que debe ser considerado para analizar las variaciones que puedan presentarse en el mercado con relación al poder adquisitivo del dinero a lo largo del tiempo; sin embargo, es un factor que depende a su vez de muchos otros aspectos y sucesos, tanto dentro como fuera del país donde se analice.

La siguiente es una tabla donde aparece la inflación en México en periodos anuales desde el año 2002 hasta el 2008, que será la base para establecer la inflación esperada en los próximos cinco años en un escenario optimista.

PERIODO	INFLACIÓN EN %
Ene. 2002 – Ene. 2003	5.16
Ene. 2003 – Ene. 2004	4.20
Ene. 2004 – Ene. 2005	4.54
Ene. 2005 – Ene. 2006	3.94
Ene. 2006 – Ene. 2007	3.98
Ene. 2007 – Ene. 2008	3.70
Promedio	4.25

TABLA 5.28. Inflación en México por periodos anuales de 2002 a 2008.⁵

Considerando una inflación promedio anual en los próximos cinco años de 5% y multiplicando los costos por el factor de capitalización correspondiente.

⁵ Según Banco de México a través de página en Internet

<http://www.banxico.org.mx/portalesEspecializados/inflacion/indicadores.html>, 29 de Febrero de 2008

PERIODO ANUAL	COSTOS	FACTOR DE CAPITALIZACIÓN	COSTO CON INFLACIÓN
Año 0	\$ 373, 532.00	(1+ 0.05) ⁰	\$ 373, 532.00
Año 1	\$ 325, 000.00	(1+ 0.05) ¹	\$ 341, 250.00
Año 2	\$ 346, 913.60	(1+ 0.05) ²	\$ 382, 472.24
Año 3	\$ 371, 080.00	(1+ 0.05) ³	\$ 429, 571.48
Año 4	\$ 397, 704.00	(1+ 0.05) ⁴	\$ 483, 411.69
		TOTAL	\$ 2, 010, 237.43

TABLA 5.29. Costos anuales capitalizados al 5% de inflación. Escenario optimista.

Entonces será necesaria la cantidad de \$ 2, 010, 237.43 en ese periodo de tiempo. Tomando en cuenta que se producirán 119 toneladas de mojarra tilapia:

$$\text{Costo unitario}_{\text{Optimista}} = \frac{\$2,010,237.43}{119,000 \text{ Kg tilapia}} = \frac{\$16.89}{\text{Kg de tilapia}}$$

Lo que finalmente indica que el costo de producción unitario del kilo de tilapia para la organización es de \$16.89 en un escenario optimista.

Escenario pesimista

El escenario optimista considera que la inflación promedio a lo largo de los próximos cinco años será la misma que la inflación promedio de los cinco años anteriores. Para plantear un escenario pesimista se recurrirá a los datos que otros países, tales como: Estados Unidos y algunos América Latina de mayor relevancia, puedan proporcionar con relación a la inflación. A continuación se presenta la información:

PAÍS	PERIODO	INFLACIÓN %
Argentina	Dic. 06 – Dic. 07	8.5 *
Brasil	Jun. 06 – Jun. 07	7.5
Chile	Ene. 07 – Ene. 08	5.2 *
Colombia	Ene. 07 – Ene. 08	6.0
Estados Unidos	Jun. 06 – Jun. 07	4.1
México	Ene. 07 – Dic. 08	3.7
Venezuela	Dic. 06 – Dic. 07	19.5 *

TABLA 5.30. Inflación de algunos países de América para el último periodo disponible.⁶

* Inflación por medio de Índice de Precios al Consumidor, IPC.

Para plantear un análisis pesimista se recurrirá a tomar el peor caso de inflación para los países de la tabla anterior, que en este caso corresponde a Venezuela con un 19.5% de inflación anual para el ultimo periodo conocido; sin embargo, se puede observar en la misma

⁶ De acuerdo a los Bancos Centrales de cada país a través de sus página de Internet.

tabla que este valor de inflación es un caso excepcional y que no mantiene una relación comparado con el resto, por esta razón se descarta a Venezuela para servir como un buen punto de referencia. Esto lleva a tomar a Argentina para nuestro comparativo.

Tomando de referencia los mismo costos pero ahora llevado a los largo del tiempo a través de una inflación de 8.5 % anual tenemos.

PERIODO ANUAL	COSTOS	FACTOR DE CAPITALIZACIÓN	COSTO CON INFLACIÓN
Año 0	\$ 373, 532.00	$(1+ 0.085)^0$	\$ 373, 532.00
Año 1	\$ 325, 000.00	$(1+ 0.085)^1$	\$ 352, 625.00
Año 2	\$ 346, 913.60	$(1+ 0.085)^2$	\$ 408, 395.36
Año 3	\$ 371, 080.00	$(1+ 0.085)^3$	\$ 473, 976.44
Año 4	\$ 397, 704.00	$(1+ 0.085)^4$	\$ 551, 161.54
		TOTAL	\$ 2, 159, 690.36

TABLA 5.31. Costos anuales capitalizados al 8.5% de inflación. Escenario pesimista

Donde el costo total para producir las mismas 119 toneladas de pescado será aproximadamente de \$ 2, 159, 690.36, para finalmente tener un costo unitario de:

$$\text{Costo unitario}_{\text{pesimista}} = \frac{\$2,159,690.36}{119,000 \text{ Kg tilapia}} = \frac{\$18.15}{\text{Kg de tilapia}}$$

Depreciación

Para tener en funcionamiento la planta será necesaria la construcción de la obra civil y la adquisición de maquinaria y equipo, entre otras cosas; estas inversiones tienen una determinada vida útil y su valor sufre un decremento con el paso del tiempo lo que lleva en algún momento a remplazarlos para que la planta pueda continuar en funcionando. Esta pérdida del valor permite contablemente hacer una amortización de los activos adquiridos.

De acuerdo a la Ley del impuesto sobre la Renta en la reforma del 1 de Octubre de 2007 en su artículo 39, las construcciones tienen una vida útil de 20 años lo que permite una depreciación máxima del 5% anual de su valor original. En la misma ley pero en su artículo 41 dice que la maquinaria y equipo dedicado a actividades de construcción, agricultura, ganadería, silvicultura y pesca tienen una depreciación máxima de 25% anual de su valor original.

De lo anterior tenemos:

CONCEPTO	MONTO ORIGINAL	POR CIENTO	DEPRECIACIÓN
Equipo de medición de calidad del agua	\$ 500.00	20 %	\$ 100.00
Tinaco de 5000 litros	\$ 5250.00	20 %	\$ 1,050.00
Bomba centrífuga	\$ 2500.00	20 %	\$ 500.00
Mesa de ac. Inox.	\$ 5000.00	20 %	\$ 1,000.00
Equipo de corte (juego de cuchillos)	\$ 250.00	20 %	\$ 50.00
Equipo personal (bata, botas, guantes, gorra)	\$ 500.00	20 %	\$ 100.00
Caja registradora	\$ 1500.00	20 %	\$ 300.00
Construcción	\$ 40,000.00	5 %	\$ 2,000.00
Instalación eléctrica	\$ 10,000.00	5 %	\$ 500.00
Instalación hidráulica	\$ 10,000.00	5 %	\$ 500.00
		TOTAL	\$ 6,100.00

TABLA 5.32. Depreciación de los activos fijos de la planta.

Flujos de efectivo para los primeros cinco años

Para establecer la Tasa Interna de Rendimiento será preciso determinar los flujos de efectivo de los primeros cinco años para ambos escenarios.

El crecimiento de la tilapia se desarrolla durante 25 semanas y será necesaria la construcción de las instalaciones, por lo que la primer siembra no permitirá tener ventas en el año cero del proyecto y será hasta el año 1 donde se pueda vender la producción.

Escenario Optimista

Para este escenario se toma un precio de venta de \$ 35.00 por kilogramo, para poder observar la mínima tasa de rendimiento que el negocio podrá proyectar. Obteniendo lo siguiente:

CONCEPTO	AÑOS				
	0	1	2	3	4
VENTAS EN Kg.	0	19,500	21,450	23,590	25,950
+ Ingresos por venta	\$ 0.00	\$ 682,500.00	\$ 750,750.00	\$ 825,650.00	\$ 908,250.00
- Costo de producción	\$ 329,355.00	\$ 362,290.50	\$ 398,435.10	\$ 438,295.50	\$ 482,125.05
Utilidad marginal	- \$ 329,355.00	\$ 320,209.50	\$ 352,314.90	\$ 387,354.50	\$ 426,124.95
- Costos generales	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Utilidad bruta	- \$ 329,355.00	\$ 320,209.50	\$ 352,314.90	\$ 387,354.50	\$ 426,124.95
- ISR	\$ 0.00	\$ 89,658.66	\$ 98,648.172	\$ 108,459.26	\$ 119,314.98
- RUT	\$ 0.00	\$ 32,020.95	\$ 35,231.49	\$ 38,735.45	\$ 42,612.49
Utilidad neta	- \$ 329,355.00	\$ 198,529.89	\$ 218,435.23	\$ 240,159.79	\$ 264,197.46
+ Depreciación y amort.	\$ 6,100.00	\$ 6,100.00	\$ 6,100.00	\$ 6,100.00	\$ 6,100.00
Flujo neto de efectivo	- \$ 323,255.00	\$ 204,629.89	\$ 224,535.23	\$ 246,259.79	\$ 270,297.46

TABLA 5.33. Flujo de efectivo para los primeros cinco años en un escenario optimista.

Escenario Pesimista

En un escenario pesimista se puede considerar el caso donde el precio final del pescado sea de \$ 26.00, es decir, el precio más bajo del rango de precios que se estableció en el estudio de mercado. Para tal caso se tendría el siguiente flujo de efectivo.

CONCEPTO	AÑOS				
	0	1	2	3	4
VENTAS EN Kg.	0	19, 500	21, 450	23, 590	25, 950
+ Ingresos por venta	\$ 0.00	\$ 507,000.00	\$ 557,700.00	\$ 613,340.00	\$ 674,700.00
- Costo de producción	\$ 353,925.00	\$ 389,317.50	\$ 428,158.50	\$ 470,992.50	\$ 518,091.75
Utilidad marginal	\$ 353,925.00	\$ 117,682.50	\$ 129,541.50	\$ 142,347.50	\$ 156,608.25
- Costos generales	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Utilidad bruta	- \$353,925.00	\$ 117,682.50	\$ 129,541.50	\$ 142,347.50	\$ 156,608.25
- ISR	\$ 0.00	\$ 32,951.10	\$ 36,271.62	\$ 39,857.30	\$ 43,850.31
- RUT	\$ 0.00	\$ 11,768.25	\$ 12,954.15	\$ 14,234.75	\$ 15,660.83
Utilidad neta	- \$ 353,925.00	\$ 72,963.15	\$ 80,315.73	\$ 88,255.45	\$ 97,097.12
+ Depreciación y amort.	\$ 6,100.00	\$ 6,100.00	\$ 6,100.00	\$ 6,100.00	\$ 6,100.00
Flujo neto de efectivo	- \$ 347,825.00	\$ 79,063.15	\$ 86,415.73	\$ 94,355.45	\$ 103,197.12

TABLA 5.34. Flujo de efectivo para los primeros cinco años en un escenario pesimista.

Cálculo de la TIR

Una vez obtenido el flujo de efectivo para los primeros cinco años y la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento podemos determinar la Tasa Interna de Rendimiento y compararlas.

Escenario optimista

Tomando los flujos de efectivo obtenidos en la sección anterior para el escenario optimista tenemos:

AÑO	FLUJO DE EFECTIVO
0	- \$ 323, 255.00
1	\$ 204, 629.89
2	\$ 224, 535.23
3	\$ 246, 259.79
4	\$ 270, 297.46

TABLA 5.35. Flujos netos de efectivo, escenario optimista

Establecidos los flujos de caja netos para los primeros cinco años, con ayuda de las herramientas de Excel, en específico de la función TIR (), determinaremos la Tasa Interna de Rendimiento que representa el proyecto.

	A	B	C
1	AÑO	FLUJO DE EFECTIVO	TIR
2	0	-323255	=TIR(B2:B6)
3	1	204629.89	
4	2	224535.238	
5	3	246259.79	
6	4	270297.469	
7			

FIGURA 5.18. Cálculo de la TIR con Microsoft Excel.

Metiendo los datos anteriores en una hoja de Cálculo de Excel, y programando la celda como se muestra, obtenemos una Tasa Interna de Rendimiento de 58 %.

Variando el precio de venta a \$26.00 pero conservando la inflación en un escenario optimista la TIR es apenas de 13%, lo cual no supera la tasa de rendimiento esperada por tomar el riesgo de invertir en las granjas de tilapia. Para un precio de \$ 26.50 la TIR es de 15.19%, que quiere decir que el precio de \$ 26.50 es el precio límite de venta para aceptar el proyecto.

Escenario pesimista

Del mismo que en el escenario optimista, en este escenario se toman los flujos de efectivo correspondiente para determinar la Tasa Interna de Retorno.

AÑO	FLUJO DE EFECTIVO
0	- \$ 347, 825.00
1	\$ 79, 063.15
2	\$ 86, 415.73
3	\$ 94, 355.45
4	\$ 103, 197.11

TABLA 5.36. Flujos netos de efectivo, escenario pesimista

Programando las celdas de Excel de la misma forma pero ahora con los flujos de efectivo obtenidos para el escenario pesimista tenemos una tasa de rendimiento de 2%.

Sin embargo, para poder aceptar el proyecto como bueno la TIR debe ser superior a 14.86%, lo que en un escenario pesimista representa vender el producto al menos en \$ 29.00 y obtener una TIR de 18.4%, es decir, cualquier precio inferior a este haría que el negocio no representara la recompensa al riesgo que se toma por invertir en él.

Punto de equilibrio, escenario optimista

Para determinar en que punto, en kilogramos de tilapia, en que la organización empieza obtener una ganancia sobre su inversión en un escenario optimista es necesario determinar el punto de equilibrio, el cual resultará de los siguientes datos:

- Se considerará como costos fijos: la inversión inicial, la mano de obra y el consumo de energía puesto que no se relacionan directamente con la cantidad producida.
- Se considerará como costo variable el costo de alimentación.
- El precio de venta será de \$35.00

Costos fijos = \$ 651, 760.00 ⁷

Costos variables: \$ 10.24

Precio de venta: de \$25.00 a \$35.00

Costo total = $\$10.24Q + \$ 613, 700$

Ingresos = $\$35.00 * Q$

Q: Cantidad de pescado en Kg.

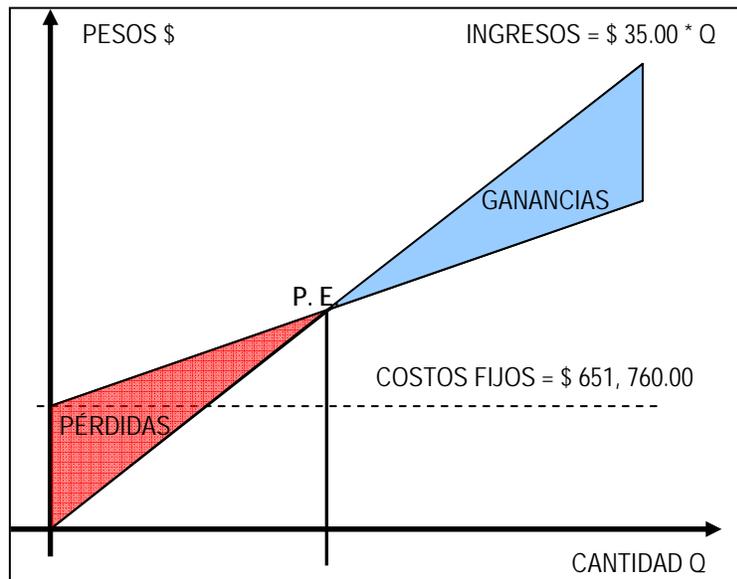


FIGURA 5.19. Punto de equilibrio en el escenario optimista.

⁷ Suma de los costos considerados como fijos durante los cinco años

Igualando las fórmulas

costo total = ingresos

$$\$ 651,760 + \frac{\$ 10.24}{Kg} \cdot Q = \frac{\$ 35.00}{Kg} \cdot Q$$

Despejando para Q

$$Q = 26.217 Kg.$$

$$Q = 26.217 Ton.$$

El punto de equilibrio resulta de 26 toneladas aproximadamente, el cuál se alcanzará después del primer año de producción, a principios del segundo año, de acuerdo a lo esperado en ventas. Para el caso del escenario pesimista no se considera el análisis de punto de equilibrio debido a que se localiza fuera del horizonte considerado.

Resultados

Capítulo VI

VI. RESULTADOS

A lo largo del presente documento se puede observar una serie de análisis, enfocados a determinar la oportunidad de incursionar en un mercado, la factibilidad técnica y disponibilidad tecnológica para proyecto así como la conveniencia de invertir en él, que se dividió en tres partes principales: un estudio de mercado, un estudio técnico y una evaluación de tipo económica.

Estudio de Mercado

El estudio de mercado demuestra, en un primer plano, que existe muy poca información estadística a cerca del municipio de Papantla en Veracruz, tanto por parte del INEGI, en su página de Internet, como en el propio municipio; escasa también es la información a cerca del consumo de pescado y su comercialización en el estado; sin embargo, no impidió la obtención de información necesaria para hacer un análisis del mercado en cada uno de sus rubros, es decir, la demanda del producto, la oferta, el precio, el proceso de comercialización, etc.

Un aspecto muy importante que se desprende del análisis del mercado en el que se pretende penetrar, por medio de la aplicación de la encuesta, es que hay un consumo relativamente constante de pescado, ascendiendo aproximadamente a 1624.5 Kg. al mes y que no hay un proveedor cercano comprometido o que tenga la capacidad de satisfacer dicha demanda, constituyendo para las personas que decidan invertir en las granjas una gran oportunidad para satisfacerla.

$$D = 1059 \text{ familias} \cdot \frac{2.89 \text{ veces}}{\text{familia} \cdot \text{mes}} \cdot \frac{1.93 \text{ kg.}}{1 \text{ vez}} \cdot (0.2750) = 1624.5 \frac{\text{kg.}}{\text{mes}}$$

El análisis de la celda de producción con relación a la demanda potencial en el mercado, demuestra que una celda es capaz no sólo de satisfacer la demanda en la región, sino que puede hacer frente a un alza en dicha demanda, producción y ventas de alrededor de 95%, es decir, tiene una capacidad instalada de prácticamente el doble de lo necesario actualmente.

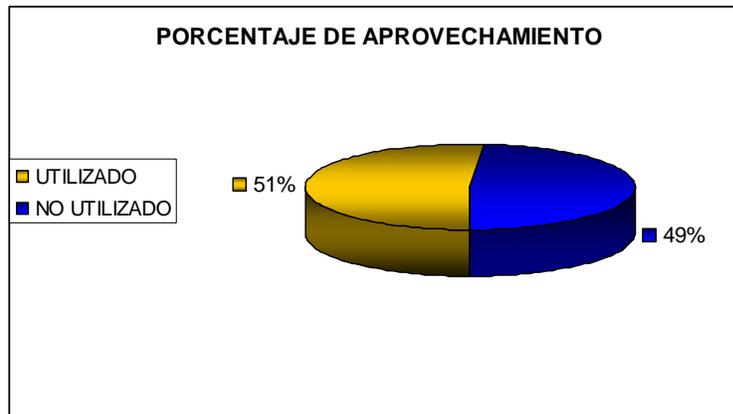


FIGURA 6.1. Gráfica de porcentaje de aprovechamiento de la capacidad instalada

Otro de los aspectos relevantes del estudio de mercado fue que la comercialización habitual en la zona se lleva a cabo de casa en casa y de puerta en puerta, lo que presenta un esfuerzo mayor para lograr las ventas; esta característica particular de comercialización será un reto para las personas cuando se pretenda comercializar el producto; no obstante, es una oportunidad de involucrar a más gente en el ejercicio de la comercialización, subcontratando los servicios de transporte, por ejemplo. Un factor a favor de las granjas de tilapia, es que en el estudio de mercado se observa que parte del mercado prefiere hacer la compra de sus productos cerca de los lugares de pesca debido a que valoran la frescura en ellos, lo que fomentará la compra en el lugar de crianza.

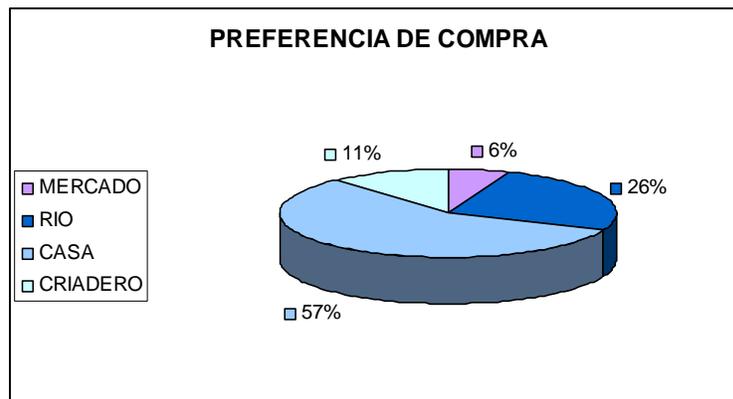


FIGURA 6.1. Gráfica de lugares de preferencia de compra del pescado.

En cuanto al precio de venta del producto el análisis de mercado muestra un rango bastante amplio, desde los \$ 26.00 a los \$35.00, lo cual nos da una idea de la apreciación del producto pero nos es un dato concluyente que se pueda utilizar para establecer el precio final; no obstante, sí es un dato bastante necesario ya que servirá como referencia para compararlo con el costo de producción, es decir, si el costo de producción es superior a dicho rango

indicará que será mas difícil su comercialización o en un caso extremo que la comercialización no se podrá realizar y por tanto el negocio tampoco.

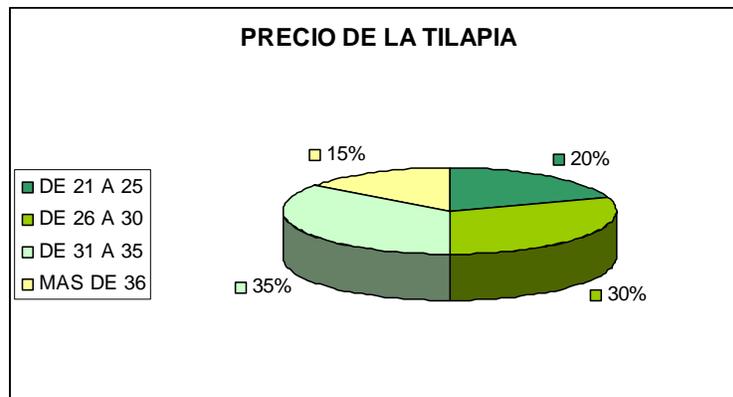


FIGURA 6.3. Gráfica de la percepción del precio de la tilapia.

En general, el estudio de mercado muestra una oportunidad que puede ser aprovechada, y aunque la información que proporciona, tal como: precio de venta, sistema preferencial de comercialización y demanda potencial es de mucha ayuda para los siguientes análisis, no es suficiente como para aceptar o decidir invertir en el negocio. Por esta razón fue necesaria otros dos tipos de análisis: estudio técnico y análisis económico.

Estudio Técnico

El estudio técnico muestra que el municipio de Papantla tiene lo necesario para llevar a cabo el proyecto, es decir, cumple con los requerimientos técnicos básicos para la producción y crianza de tilapia en estanques.

Demuestra que todos los terrenos disponibles tienen en mayor o menor grado lo necesario para localizar una planta de producción, y de los cuales se seleccionó el que representa la mejor alternativa, el poblado "El Remolino", pero que en general las características climatológicas y orográficas en todo el municipio permitirán un crecimiento. Muestra que una celda de producción puede por si sola hacer frente a un crecimiento en la producción de casi el doble de la demanda actual, pero más importante que esta celda de producción puede ser reproducida en otros poblados.



FIGURA 5.12. Distintas vistas del terreno localizado en el pueblo "El Remolino" y seleccionado como la mejor alternativa.

Basado en la información de tipo técnica y especializada en la crianza de tilapia se pudo proponer un proceso de producción y una distribución de planta basada en él, la cual tiene los principios de una producción en línea recta, debido a que se trata de una planta donde se hace un solo producto. Es importante mencionar que tanto la selección de la mejor alternativa para localizar la planta así como la distribución de la misma, se basaron en métodos de tipo cualitativo, que si bien no llevan un análisis matemático muy elaborado sí se basan un análisis lógicos y en principios enfocados a los propósitos y objetivos previamente establecidos.

El análisis de la distribución de la planta resultó en lo siguiente:

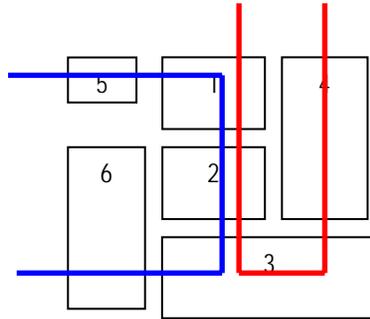


FIGURA 6.1 Una línea representa el recorrido del agua la otra el recorrido de la tilapia.

Donde se observan las distintas áreas necesarias en la granja, y los recorridos tanto del producto, como del insumo principal que es el agua. Este esquema nos lleva a realizar la siguiente propuesta, donde se observan las mismas áreas pero de una manera mucho más gráfica.

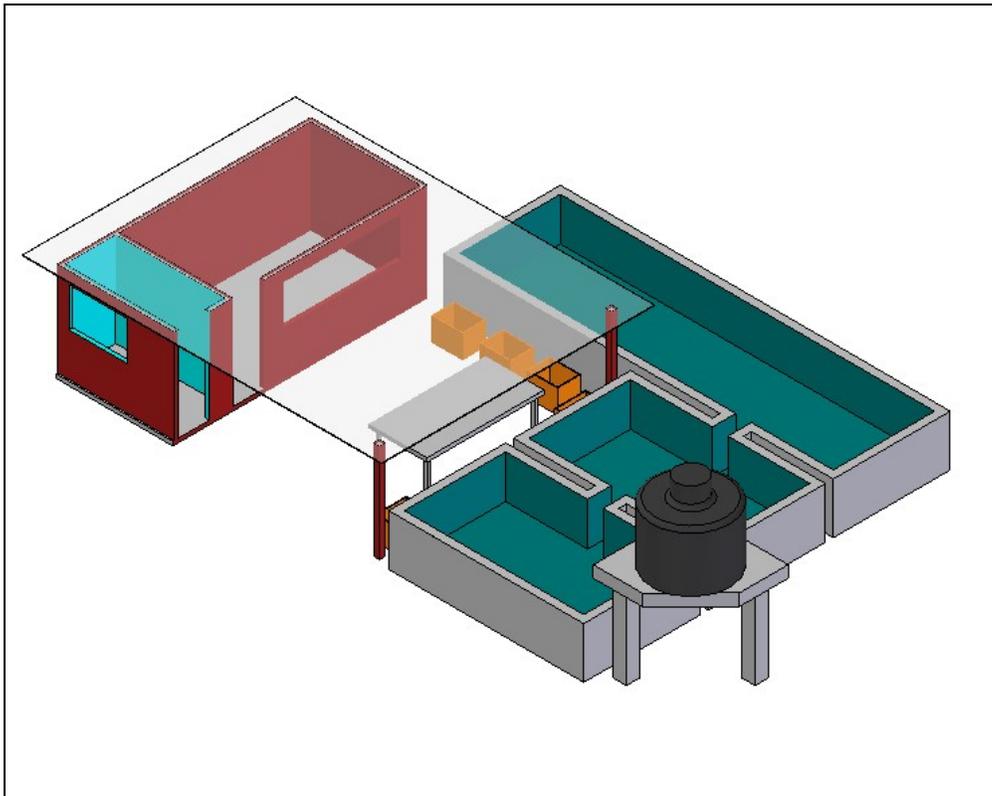


FIGURA 6.2. Vista en 3D de la propuesta de distribución.

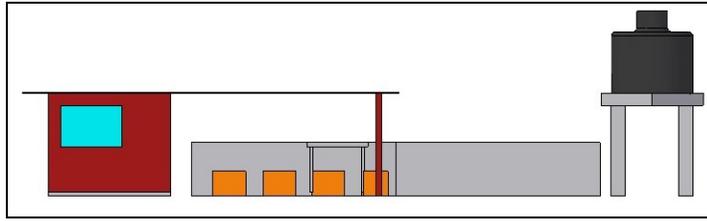


FIGURA 6.3. Vista frontal la propuesta de distribución.

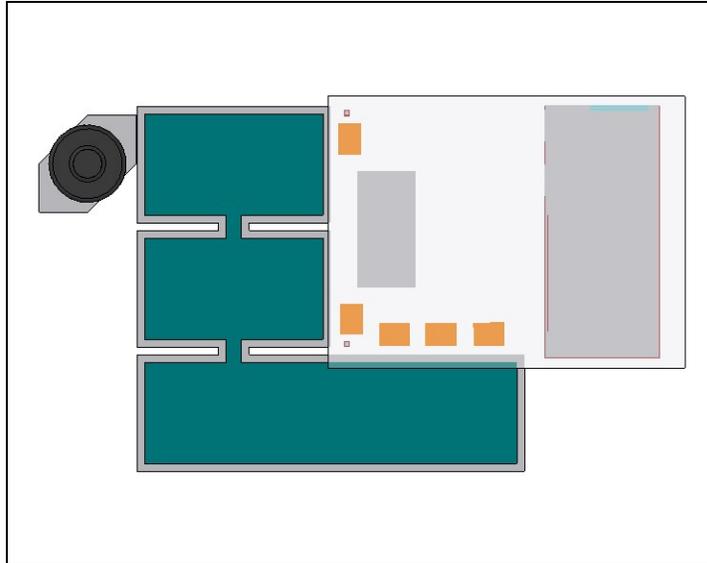


FIGURA 6.4. Vista superior la propuesta de distribución.

El estudio de técnico al igual que el estudio de mercado arroja mucha información que es necesaria pero que no es suficiente, es decir, en general habla de la completa factibilidad para realizar el proyecto, pero no concluye si se debe invertir en el negocio o no, por esto se recurre al análisis económico.

Estudio Económico

El análisis de tipo económico retoma datos de los estudios anteriores, tanto del estudio de mercado como del estudio técnico y se enfoca en analizar los beneficios y rendimiento que el proyecto puede proveer.

En un primer acercamiento el estudio económico presenta los costos en los que se incurrirán, de inversión inicial, de alimentación, de energía eléctrica, etc. y un cronograma que ayudara a conocer el momento de dichos desembolsos.

Para tener un punto de comparación y decidir si es conveniente invertir en el negocio de las granjas de tilapia es necesario tener un parámetro, en este caso se recurrió a una Tasa Mínima de Rendimiento Aceptada y una Tasa de Rendimiento Esperada asociada al riesgo, de 12.32% y 14.86% respectivamente; la primera nos indica que el proyecto deberá de tener una

TIR mayor a 12.32% para que supere la tasa libre de riesgo (inversión en bancos) y sea capaz de enfrentar la inflación actual en México, la segunda plantea que la TIR debe ser al menos de 14.86% que es el premio que se tiene por invertir en un negocio con el riesgo promedio del mercado. Por lo tanto fue necesaria la obtención de aquel otro parámetro para compararla, la Tasa Interna de Retorno.

Antes de entrar directamente a la obtención de la TIR fue necesario determinar el costo de producción unitario, es decir, cuánto costaría fabricar u obtener un kilogramo de tilapia en su punto de venta; para este análisis se recurrió al planteamiento de escenarios:

- Escenario optimista. Consiste en suponer que la inflación en nuestro país para los siguientes cinco años se mantendrá en promedio como en los cinco años anteriores, es decir, alrededor de cinco puntos porcentuales (5%). Obteniendo los costos totales de producción para el presente, y llevándolos a través del tiempo por medio de dicha inflación, se obtuvo un costo unitario de \$16.89 por kilogramo.
- Escenario pesimista. Radica en suponer que la inflación para los siguientes cinco años estará alrededor de los 8.5 puntos porcentuales, uno de los valores máximos que se presentaron para otros países de América Latina. Para este caso el costo de producción obtenido después de aplicar la inflación fue de \$18.15 por kilogramo.

Es importante notar que en ambos casos el costo unitario de producción se encuentra por debajo del rango de precios que se estableció en el estudio de mercado.

En el escenario optimista con un precio de venta de \$35.00 Kg por medio de los flujos de efectivo se obtuvo una TIR de 58% lo cual supera la tasa mínima planteada anteriormente; haciendo un análisis de la sensibilidad de la TIR variando el precio de venta se observó que el precio mínimo para superar la Tasa Mínima Aceptable y la Tasa de Rendimiento Esperada asociada al riesgo es de \$ 26.50 Kg.

ESCENARIO OPTIMISTA	
Precio	Tasa de Rendimiento
\$ 35.00	58 %
\$ 26.50	16 %
\$ 26.00	13 %

TABLA 6.1. TIR del escenario optimista.

Lo que significa que si la inflación se mantiene alrededor del 5% anual, el precio de venta sólo debe superar los \$26.50 para obtener un buen rendimiento.

En el escenario pesimista con un precio de venta \$26.00 Kg, por medio de los flujos de efectivo se obtuvo una TIR de tan sólo 2%, lo cual no supera las tasas mínimas; esto nos lleva a plantear que si se presenta un inflación en nuestro país alrededor de 8.5% anual, el precio de venta mínimo para obtener un rendimiento superior a las tasas de retorno esperadas debe ser \$29.00.

ESCENARIO OPTIMISTA	
Precio	Tasa de Rendimiento
\$ 35.00	47 %
\$ 29.00	18 %
\$ 26.00	2 %

TABLA 6.2. TIR del escenario pesimista.

Se puede observar que la inflación es un factor muy importante para el análisis y que puede afectar de gran manera las decisiones que se tomen en la organización; sin embargo, es importante notar que los precios en ambos escenarios para lograr el rendimiento mínimo esperado están dentro del rango de precios que se obtuvo en el estudio de mercado, es decir, los precios a los que las personas están dispuestos a pagar por el producto coinciden con los precios que la organización está dispuesta a vender su producto, lo que logrará que este producto se venda.

Así, de esta manera se concluye con los análisis y los objetivos planteados; con este documento las personas interesadas pueden responder a las preguntas que se plantearon al principio, pero sobre todo pueden tomar decisiones que los lleven a tener un actividad económica que les sea de provecho y que logre de alguna manera su independencia económica.

Conclusiones

CONCLUSIONES

En los capítulos anteriores observamos todo un desarrollo que partió desde el planteamiento de un panorama general, pasando por el planteamiento de una situación o problemática y el desglose de las herramientas que se utilizarían, y así se pudo establecer una hipótesis. Planteada la hipótesis se pudo dirigir el resto del documento, es decir, los análisis hacia la aceptación o el rechazo de la hipótesis como verdadera.

En general el estudio de mercado arrojó buenos resultados, se descubrió que existe un mercado potencial al cual sea puede entrar; que la oferta actual de pescado no es suficiente para satisfacer la demanda y determinó el rango de precios para la comercialización. Así, el estudio de mercado no rechazó la hipótesis planteada, pero tampoco la acepta como verdadera; sin embargo, fue la base para los otros estudios.

El estudio de tipo técnico a diferencia del estudio de mercado sí ayuda a aceptar la hipótesis, pero sólo parcialmente ya que determinó que en efecto las granjas de tilapia sí es un negocio factible en distintos poblados del municipio de Papantla, Veracruz ya que la región cumple con las características necesarias para la buena reproducción y crecimiento de estos peces. También, determinó cuál es la mejor alternativa para la localización y la distribución de la planta. De este modo la primer parte de la hipótesis fue aceptada; sin embargo, el estudio técnico no fue suficiente y fue necesario un análisis de tipo económico financiero.

El análisis de tipo económico financiero fue más elaborado que los dos anteriores, no solo porque retoma datos y resultados obtenidos sino porque gran parte de él se basa en el planteamiento de dos escenarios, los cuales consideraban posibles cambios en dos aspectos principalmente: la inflación y el precio de venta del pescado. En la primer parte se presenta un desglose de los desembolsos, es decir, inversiones que se necesitarán realizar para iniciar el proyecto y el capital necesario para el funcionamiento diario de la planta. La segunda parte se enfocó en la obtención de la Tasa Interna de Retorno de ambos escenarios para compararla con una Tasa Mínima. Se determinó que la tasa mínima para aceptar el proyecto como conveniente económicamente sería de 14.86 %.

Si observamos la tabla siguiente notaremos que el precio de venta será un factor de gran importancia para aceptar o rechazar la hipótesis, en ambos escenarios planteados se observa que si el pescado es vendido al precio mínimo del rango establecido en el estudio de mercado, no se supera la tasa mínima, y por tanto no se recomendaría invertir en él debido a que no se obtendría la recompensa asociada al riesgo. Sin embargo, si nos referimos al máximo del mismo rango de precios, notamos que la TIR supera la tasa mínima, con lo que sí se recomendaría invertir en el negocio; este caso es el más probable ya que a nivel nacional, en general, el precio de carne de pescado difícilmente es inferior a los \$ 30,00 por kilo.

Precio	TIR	
	Escenario optimista Inflación 8.5% anual	Escenario optimista Inflación de 5% anual
\$ 35.00	47 %	58 %
\$ 29.00	18 %	-----
\$ 26.50	-----	16 %
\$ 26.00	2 %	13 %

TABLA 6.2. Comparativa de Tasa Internas de Rendimiento..

Se puede decir que las granjas de tilapia pueden llegar a ser un ejercicio económicamente conveniente si se realiza el esfuerzo necesario para ello, dar un mejor servicio que la competencia y tener un compromiso con los clientes con lo que se aceptaría también la segunda parte de la hipótesis; sin embargo, la decisión final de invertir o no, será tomada por las personas correspondientes dado que ya se presentaron los escenarios posibles.

Finalmente, es importante mencionar que el presente análisis que se ha venido desarrollando a lo largo de este documento no es el último necesario para el funcionamiento de la planta sino que sólo representa una base que puede ayudar al financiamiento del proyecto y a la toma de las primeras decisiones; de igual manera aunque este proyecto incluye análisis particulares de distintas áreas de la Ingeniería Industrial y las conjunta, existen otras tales como: inventarios, logística, aseguramiento de la calidad, por mencionar algunas, que posteriormente tendrán que ser analizadas y que ayudarán al mejor funcionamiento.

Así mismo este proyecto demuestra la capacidad de los Ingenieros Industriales, de la Universidad Nacional Autónoma de México, de adaptarse a distintos tipos de proyectos y sobre todo muestra la responsabilidad social que un ingeniero posee, no sólo por estudiar en una universidad publica sino por poseer la capacidad de transformar su entorno y los recursos que en él existen para generar algo útil.

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

Baca U, Gabriel. Evaluación de proyectos: Análisis y administración del riesgo. McGraw-Hill, 5ª Edición, México 2006.

Ocampo, José E. Costos y evaluación de proyectos, CECSA, México 2003.

Cruz, Juan Sergio, Finanzas corporativas. Valoración, política de financiamiento y riesgo, Ed. Thomson, México 2008.

Nacional Financiera, Diplomado en el ciclo de vida de los proyectos de inversión, 5ª reimpresión,

Noori, Hamid. Radford, Russell, Administración de operaciones y producción: calidad total y respuesta sensible rápida. Mc Graw Hill, primera edición

Tenorio C. Yurely Maria, Establecimiento de un criadero de tilapia, enfocado a las comunidades, Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez, Departamento de Administración.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Perspectiva estadística: Veracruz de Ignacio de la Llave, México, Marzo de 2007.

Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesquero. Manual del participante: Cultivo de tilapia en estanques rústicos, Dirección General de Pesca. Xalapa, Veracruz.

Vargas C. Williams, Cultivo de tilapia, II Curso LANCE en Acuicultura, Mayo de 2002. Monterrey N. L., México.

Diario Oficial de la Federación, Ley de impuesto sobre la renta el 1º de enero de 2002, Última Reforma DOF 01-10-2007, México.

Banamex, Casa de Bolsa. La semana bursátil. 22 Febrero de 2008

Banorte, Análisis y comentarios: Boletín semanal. Octubre de 2006

Carbonell López Oscar; D-CAPM en México: Un modelo alternativo para estimar el costo de capital, México 2005.

Banco central de Brazil

<http://www.bcb.gov.br/>

<http://www.bcb.gov.br/htms/relinf/ing/2006/09/ri200609c6i.pdf>

Informe anual del grupo BMV, 2006

http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_informes_anuales

Banco central de la república Argentina

Informe de inflación. Cuarto trimestre de 2007

<http://www.bcra.gov.ar/>

Banco central de Chile

<http://www.bcentral.cl/>

Banco central de la República de Colombia

www.banrep.gov.co/

Banco central de Venezuela

<http://www.bcv.org.ve/>