



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO 291

FACULTAD DE ECONOMIA

**PROYECTO DE INVERSION PARA LA CRIA DE TRUCHA
ARCO IRIS, EN EL MUNICIPIO DE TEXCOCO,
ESTADO DE MEXICO**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMIA**

PRESENTA:

MARCELA GOMEZ DURAN

**ASESOR DE TESIS:
ING. JAVIER RUIZ LOPEZ**

Ciudad Universitaria, Méx. D.F.

1998



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

263470
04592



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.

AGRADECIMIENTOS

A *DIOS* por todas las bondades recibidas así a mí, ya que se ha manifestado de diferentes maneras en mi vida, y por permitir lograr este objetivo.

UNAM por la formación profesional que de ella recibí.

A la *Facultad de Economía* y a los maestros que contribuyeron a mi formación académica y me compartieron su saber y conocimiento.

A los *sinodales* y a todas aquellas personas que de una u otra forma participaron en la elaboración de esta tesis.

DEDICATORIA

A mi madre : **María J. Durán A.** La cual es el pilar de mi casa, con gran cariño que nace de mi admiración que siempre le he tenido, en reconocimiento a tú constante preocupación por mi superación

A mis hermanos y mi padre : **A Raúl y Ricardo, Gregorio Mago, Yola, July,** quien siempre me han apoyado y querido.

Al maestro: Ing. **Javier Ruiz López,** por calidad humana que lo identifica a él y a toda su familia, por su orientación y sus invaluable consejos en la dirección de este trabajo, y por las motivaciones personales para seguir adelante, hacen que apenas pueda corresponder en esta tesis.

A mis amigos **Erik, Lulú, Eva, Maricruz,** por todo su apoyo incondicional

A todos ellos **GRACIAS** por su apoyo y fe en mí persona.

INDICE

<i>INTRODUCCION</i>	3
<i>CAPITULO I.- LA PISCICULTURA</i>	4
1.- Antecedentes	4
2.- Importancia de la actividad.	11
3.- Clasificación de la piscicultura moderna.	13
4.- Origen y distribución geográfica de la especie.	14
<i>CAPITULO II.- ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACION</i>	15
1.- El producto	15
1.1.- Características del producto	18
1.2.- Productos sustitutos.	19
1.3.- Formas de presentación de la trucha	19
2.- Demanda	20
2.1.- Proyección de la demanda	20
3.- Oferta	26
3.1.-Estimaciones de la oferta futura	30
4.- Balance Oferta -- Demanda	31
4.1.- Balance nacional	31
4.2.- Balance Regional	32
5.- Comercialización del producto	32
5.1 - Esquema de comercialización	32
5.2.- Precios	34
5.3.- Area de mercado	36
<i>CAPITULO III- LOCALIZACION DEL PROYECTO-</i>	38
1.-Macrolocalización	38
2.- Microlocalización	39
2.1.- Dinámica de población	41
2.2.- Aspectos naturales y fisiograficos de la zona	41
2.2.1.-Clima	41
2.2.2.- Hidrología	43
2.2.3.- Orografía	43
2.3.- Infraestructura	44
2.3.1.- Vías de acceso y de comunicación	44
2.3.2.- Actividad económica de la localidad	44
2.3.3.- Abastos, insumos (Materia Prima)	45

	47
<i>CAPITULO IV.- INGENIERIA DEL PROYECTO</i>	47
1.- Aspectos básicos de producción	50
1.1.- Requerimientos ambientales	52
1.2.- Densidad de la siembra	56
1.3.- Manejo de los organismos	56
1.4.- Proceso de alimentación	60
1.5.- Enfermedades de la trucha.	61
1.6.- Cosecha.	61
1.7.- Capacidad de producción	62
2.- Especificaciones de la obra civil	63
2.1.- Construcción de los estanques	67
2.2.- Distribución de agua	67
<i>CAPITULO V.- ANALISIS FINANCIERO Y ECONOMICO</i>	68
1.- Inversiones	68
1.1.- Inversión fija	68
1.2.- Inversión diferida	73
1.3.- Capital de trabajo	73
2.- Resumen de inversiones	76
3.- Calendario de inversiones	77
4.- Estructura financiera	77
5.- Proyección de ingresos y egresos	80
6.- Estados Financieros Proforma	82
<i>CAPITULO VI.- EVALUACION</i>	90
1.- Valor Presente Neto (VAN).	90
2.- Tasa Interna de Retorno (TIR)	92
3.- Periodo de recuperación de la inversión a Valor presente (PRIV)	95
4.- Relación Beneficio Costo (B/C)	96
5.- Punto de Equilibrio	98
6.- Análisis de sensibilidad	100
<i>CONCLUSIONES</i>	112
<i>BIBLIOGRAFIA</i>	114

INTRODUCCION

Desde tiempos remotos, la pesca ha tenido una gran importancia en la alimentación del hombre. La acuicultura tiene como rama la piscicultura, ya que es el cultivo de organismos en forma controlada en aguas dulces o saladas y a su vez la piscicultura es la actividad que se dedica a cultivar o criar peces en cautiverio ya sea en ríos, estanques, piletas, canales.

La piscicultura en México es una actividad económica que tiene un gran porvenir si se le explota correctamente, podría ser un fuerte potencial para obtener: producción, comercialización del producto, ingreso, creación de empleos, y alimentos. El consumo de pescado en nuestro país es bajo debido a varios factores como son los socioeconómicos y culturales los cuales influyen en la adquisición del pescado, en la dieta del mexicano existen problemas serios de alimentación, siendo la principal deficiencia la fuente de proteína animal. Con este tipo de proyectos se puede proveer un suministro confiable de alimentos con excelente calidad y hacer uso lo mejor posible del agua dulce a lo mismo que la tierra que este desgastada por un monocultivo. El pescado es un alimento muy nutritivo ya que contiene : proteínas, vitaminas, y minerales, equiparables en cuanto a su valor nutricional a otros tipos de carne.

La acuicultura es una nueva oportunidad como señalan los programas del gobierno, donde se presentan las características de los proyectos acuícolas como son: Baja inversión, mercado en crecimiento, procesos continuos de producción, flexibilidad en escalas de producción, periodos cortos de amortización de inversión.

La realización de este trabajo esta diseñado para proveer de conocimientos básicos y métodos para poder llevar a cabo el "Proyecto de Inversión para la cría de Trucha Arco Iris en el Municipio de Texcoco, Estado de México". Así mismo se evalúa la viabilidad y la rentabilidad financiera. Bajo la ingeniería constructiva y las condiciones técnicas de producción recomendadas, se determino el monto de inversión y el costo de operación necesaria para el proyecto. Es necesario señalar que se deben crear nuevos proyectos innovadores con estudios de preinversión serios que contribuyan al manejo racional de los recursos naturales existentes en el territorio nacional.

CAPITULO I

LA PISCICULTURA

1.- Antecedentes

La piscicultura es una rama de la acuicultura que se refiere al cultivo de organismos acuáticos en condiciones controladas, ya sea en aguas dulces como en salobres o marinas, de acuerdo a la taxonomía de las especies que se cultivan, la acuicultura se puede dividir en diversas especialidades tales como: La piscicultura (cultivo de peces), camaronicultura (cultivo camarones), ostricultura (cultivo de ostras), cultivo de almejas, y otras ramas de menor importancia como el cultivo de peces de ornato, cultivo de reptiles (tortuga, lagarto, cocodrilo, etcetera), cultivo de algas marinas y el cultivo de plantas superiores de agua dulce (berros, espinacas, papas de agua dulce).

En la acuicultura se utilizan métodos y técnicas para el manejo y control del cultivo de animales y plantas acuáticas cuyo hábitat es el agua, hasta su cosecha, procesamiento, comercialización y consumo.

Desde tiempos remotos la pesca ha jugado un papel fundamental en la alimentación del ser humano, se dice que los primeros en cultivar organismos acuáticos fueron las civilizaciones de Asia Menor debido a que sus fuentes de alimentación estaban orientadas hacia el mar, ríos, y lagos, sin embargo, los primeros testimonios fidedignos sobre la acuicultura provienen de China, en los que se describen el cultivo de las carpas, tanto para fines ornamentales como alimenticios.

Los romanos también se dedicaron al cultivo de especies finas entre ellas están los ostiones y carpas, que satisfacían sus aficiones gastronómicas.

En la Edad Media en los monasterios se le dio gran importancia a los peces de agua dulce, contaban con estanques especiales para la cría de peces, en esta época solamente los grupos dominantes tenían la concesión de tener estanques para sembrar productos acuícolas ya que dichos productos eran muy caros en comparación a otras carnes.

La siembra de peces se da en una forma primitiva, se inició con el uso de estanques para la conservación de las especies, se construyeron molinos para auxiliarse en el cultivo y recolección de los peces de ríos, combinan el sistema de compuertas con la construcción de trampas, se empieza a dar una explotación artificial de huevos mediante la mezcla de los óvulos con el esperma del macho, se explota la siembra de este producto en el siglo XIX con la utilización de turbinas hidráulicas que permitían aprovechar al máximo el potencial de los ríos.

La evolución de la acuicultura en México se remota en el período prehispánico cuando los peces eran cultivados con varios fines: ornamentales, objeto de comercio, vía de comunicación, con el fin religioso o inspiración artística. Los primeros habitantes de México se dedicaron a la pesca y la caza para su alimentación lo cual está comprobado por los restos arqueológicos. En las culturas mesoamericanas no fue una actividad ampliamente difundida; se habla de que estaba relacionada a algunas facetas de la piscicultura, se practicaba con fines rituales o religiosos, tenían como objeto invocar a dioses para que favorecieran la pesca, la recolección se practicaba en los numerosos lagos del Valle de México. Se dice que el pescado constituía un alimento esencial en la dieta de los mexicanos según atestiguan los relatos de Francisco Javier Clavijero, Fray Juan de Torquemada y Hernán Cortés.

La pesca de productos acuícolas tuvo un papel fundamental en la economía prehispánica ya que algunas culturas mesoamericanas aprovecharon los ríos que atravesaban el lugar que habitaban, como es el caso de las que se situaron en el Valle de México en donde las aguas de las lluvias descendían por la Sierra, desembocando en una depresión, haciendo surgir los lagos de Zupango, Xaltongo, Texcoco, Chalco, Xochimilco, en donde los indígenas cosechaban peces y camarones que abastecían de alimento a las aldeas que abastecían de alimento a las aldeas que estaban cerca de estos lagos. Los conquistadores se quedaron sorprendidos por varias cosas que se encontraron en el nuevo mundo descubierto, una de ellas fue que hallaron varios lagos de enorme riqueza

piscícola como eran la del lago de México de Tenochtitlan y el del lago de Michoacán en donde existían gran abundancia de peces, ranas, culebras, lo cual se redacta en las crónicas de la conquista. El Estado de Michoacán en la época prehispánica es de gran importancia, su mismo nombre se refiere al pescado que era obtenido de la laguna, lagos y estanques de Michoacán. "Michoacaque" significa hombre abundante de peces y "Michuacan" es el lugar de mucho pescado y "Michoacán" significa la madre de los pescadores.

Generalmente los ríos, lagos y lagunas eran de agua dulce en donde existían pescados blancos de tres o cuatro especies, además de otras variedades como son: lisa, trucha, trilla, bobo, robalo, blanco, dorado, jaiba, corvina, langostino, cabezudas, tiro, anguilas, axolotes, chemua, pargo, pámpano y sapos etcétera.

La comercialización del pescado se dio en los grandes centros culturales que se localizaban siempre lejos de las costas, lo que hace suponer que se le pescaba en aguas continentales.

Los habitantes del Valle de México y zonas aledañas, practicaban de alguna manera la acuicultura de auto consumo en donde solo un pequeño grupo comercializaba con el pescado, de acuerdo a los testimonios de los conquistadores; esta se practicaba, por ejemplo con la recolecta del "ahuatlí" que es la huevera de un insecto acuático, que se recogía entre los tules o juncos. El ahuatlí se llevaba a medios mas adecuados para su desarrollo y recolección.

El cultivo de peces que se llevaba a cabo con la construcción de estanques; la cual no era practicada por el pueblo, sino más bien por la clase dominante, como es el caso del rey Moctezuma y el señor de Iztapalapa; dichos emperadores tenían estanques de pescados que se alimentaban con otras especies del lago, o gusanos, Moctezuma tenía diez estanques de ornato, estos eran de agua dulce para peces de ríos y de agua salada para los de mar.

Los zapotecos y mixtecos cultivaban peces en estanques, en el cerro de Guiengola, con fines de auto consumo; allí establecieron sus ejércitos de dichos pueblos para defenderse de la invasión azteca.

Algunos datos indican que el pescado y demás especies comercializadas en la época prehispánica no eran cultivadas, sino atrapadas en las regiones

tenían especies variadas y abundantes de fácil captura en redes, los antiguos mexicanos llegaron a ser buenos pescadores lo cual se puede observar en algunas pinturas prehispánicas donde se ve la integración de los núcleos familiares practicando la pesca, es importante mencionar que la captura de pescados era muy rudimentaria en los ríos ya que bloqueaban el paso del agua dejando una pequeña salida donde colocaban una red y posteriormente entraban nadando hombres y mujeres con flechas y palos, otras formas eran: dejar secar el río o ríos de poca afluencia de agua y posteriormente capturaban a los pescados o ataban unas cuerdas en los árboles más cercanos a los ríos para poder bajar en ellas para atrapar a sus presas. En los lagos y lagunas usaban :canoas, lazos, cañas, anzuelos, tridentes, hondas, y jicaras con yerbas.

Después de la época prehispánica, esta actividad queda en manos de los colonizadores los cuales le prestaron más atención a la minería ya que era la actividad económica primordial en esta etapa , se puede decir que se perdieron diversas tradiciones y prácticas para la producción de alimentos, incluida entre ellas la acuacultura . En la Colonia se le presto poca importancia a la pesca como actividad económica, reduciéndose únicamente al autoconsumo exclusivamente . Esta situación se mantuvo hasta fines del siglo XVIII, cuando Don José Antonio Alzate propone el cultivo de peces en los lagos de Texcoco, y Chalco, así como en los estanques de Chapultepec, Churubusco y los de San Joaquin y Coyoacan. Se empieza a plantear la necesidad y la posibilidad de regenerar, introduciendo varias especies susceptibles de explotación comercial .

En casi todas las disposiciones legales durante la Colonia, así como por el gobierno del país, al término de la guerra de Independencia, aunque se reglamentó sobre la pesca y el uso de las aguas no se menciona alguna de la acuacultura. Tampoco en el Ministerio de Fomento ,Colonización, Industria y Comercio, o desarrollaron ninguna actividad a pesar de estar facultado para ello.

En el año de 1858 en la formulación del proyecto del Código Civil para las leyes de Reforma, al clasificar los bienes inmuebles, se incluyen los viveros de animales, como estanques de peces; acto con el cual nace la acuacultura en el campo del derecho. En 1882 se expide el proyecto de ley que sienta las bases del uso público de los mares territoriales, lagunas y ríos navegables, fluviales y

canales, declarándose todos ellos de exclusiva jurisdicción federal. La ley se refiere entre otras actividades al buceo de perla, pesca y piscicultura.

En 1883 Esteban Cházari publicó su obra "Ideas sobre la Importancia de Impulsar Vigorosamente la Piscicultura y la Acuicultura en el País", con la cual pone de manifiesto la transcendencia que estas actividades podrían representar para el desarrollo económico del país; proponiendo al gobierno algunas medidas legales y prácticas.

Tanto el gobierno como particulares inician diversas actividades, tendientes a impulsar la acuicultura, introduciendo al país especies exóticas tales como la carpa común *Cyprinus carpio*, la trucha arco iris, *Onchorynchus mykiss*; y el salmón salar, principalmente, e impulsando especies nativas como la anguila y la concha-perla, que se propaga en el Mar de Cortés a través de numerosas concesiones.

En 1891 se expidió el Reglamento para la Programación de la Piscicultura en México, en el cual se sienta las bases legales para el fomento de la piscicultura, se incluyeron entre otras materias las solicitudes y peticiones, acreditación de instalaciones disponibles, transportes de peces, informes, compromisos, etcétera. Es a partir de 1914 cuando la Secretaría de Fomento otorgó varias concesiones para la cría, el cultivo y la explotación de concha-perla, abulón y nácar y a diferencia de las anteriores, ya no tuvieron el carácter de exclusivas, si no permitieron la competencia a los concesionarios que se comprometieron a formar fondos artificiales para la creación de nuevos criaderos. Estos recursos fueron explotados irracionalmente sin llevar a cabo su obligatorio cultivo en los Estados de Oaxaca, Chiapas, Baja California, Nayarit, Jalisco.

Es también en el Siglo XIX, cuando se establece la acuicultura en la Constitución de 1917 en la redacción del artículo 27, en el año de 1920 se otorgan diversas concesiones. En el Estado de Chihuahua para la construcción de viveros de cría y reproducción de peces; y en 1921 en Texcoco para el establecimiento de una estación de piscicultura.

Ante la diversidad de disposiciones jurídicas sobre pesca y acuicultura. En 1923 se dicta el primer Reglamento de Pesca Marítima y Fluvial de la República Mexicana. Por primera vez en la legislación mexicana se considera a la acuicultura como un acto de pesca: definiéndola como el

aprovechamiento de las aguas y riberas para la cría y reproducción de animales acuáticos. De 1930 a 1936 la acuicultura se caracteriza como pesca deportiva y la acuicultura rural. Es importante puntualizar que en el año de 1940 se construye en México el primer Centro Acuícola "El Zarco" con características modernas, el cual es un centro de reproducción, situado en los límites del Distrito Federal, a 23 kilómetros aproximadamente de la Ciudad de México, por la autopista que conduce a Toluca, el cuál sigue siendo el principal centro abastecedor de crías de los Estados circunvecinos, dicha unidad dispone de crías de peces durante todo el año.

En los años cincuenta se crea a nivel institucional la Comisión para el fomento de la Piscicultura Rural perteneciente a la Secretaría de Marina, en esta misma década, en el Banco Nacional de Crédito Ejidal se establece el Departamento de Piscicultura Agrícola de cual depende la Campaña Nacional de Piscicultura Rural que edifica quince centros acuícolas en ocho estados de la República, fomentándose así muy ampliamente el cultivo extensivo de la carpa espejo, aprovechando los cuerpos de agua naturales o artificiales existentes,¹ es a partir de estos años en adelante cuando la acuicultura cobra mayor importancia creándose una Comisión especial para su fomento.

La tendencia era el redoblamiento de embalses y ríos, en estos tiempos la tasa de supervivencia de los organismos sembrados, era muy baja, el Gobierno empieza a dar mayor importancia a los centros acuícolas y fomentar más esta actividad fortaleciendo la pesca en aguas interiores creando centros de reproducción piscícolas o piscifactorias.

A lo largo de su historia, la acuicultura en México ha sido atendida por diversas dependencias de la administración pública federal distinguiéndose cinco etapas precisas:

- 1.- Secretaría de Fomento, Colonización, Industria, y Comercio; 1853 a 1917.
- 2.- Secretaría de Agricultura y Fomento; 1917 a 1935. Departamento Forestal y de Caza y Pesca; 1935 a 1939.
- 3.- Departamento de Marina Nacional; 1939 a 1940. Secretaría de Marina; 1940 a 1958.
- 4.- Secretaría de Industria y Comercio; 1958 a 1976.
- 5.- Departamento de Pesca; 1976 a 1982. Secretaría de Pesca; 1982.

¹ Biol Arriaga, Raúl E. Garmendia. Diagnóstico de la Acuicultura en México. Dir. Gral. de Acuicultura. México.

Para reunificar en un solo departamento administrativo todas aquellas funciones dispersas en diferentes Secretarías de Estado y establecer una política unitaria y congruente para racionalizar la explotación y el aprovechamiento de los recursos acuáticos, se creó en 1976 el Departamento de Pesca, mismo que se transformó en Secretaría hacia 1979.

Se considera que a partir de 1976 surge en México la acuicultura extensiva para la producción de bagre y trucha principalmente, realizada por la iniciativa privada. Se elabora el "Plan Nacional de Desarrollo Pesquero 1977 - 1982", surge con este plan el Programa Nacional del Sistema Alimentario Mexicano (SAM), Acuicultura, el cual propone en sus proyectos el cultivo de especies de consumo popular como: la carpa, bagre, trucha, y la tilapia con el fin del desarrollo de la acuicultura intensiva, se empieza a crear infraestructura para la producción de estos productos, se crean centros para la producción de semillas, y post-larvas. Los métodos de producción controlados ejercen una marcada influencia en las políticas de desarrollo acuacultural formulada por la Dirección General de Acuicultura.

Entre las primeras piscifactorías que se crearon están las siguientes:

- Estanques Piscícolas de Apodaca, N.L.
- Granjas Acuícola el Rosario, Sin.
- Granja Piscícola El Oro, Méx.
- Granja Piscícola Río Frío, Pueb.
- Granja Piscícola y Ranícola de Jamay, Jal.
- Granja El Bejuco, Gro.

A partir de 1980 se han creado otras empresas de diversas dimensiones para el cultivo de otras especies, además del bagre y trucha, principalmente el langostino, la rana y tilapia.²

En la política de modernización del Plan Nacional de Desarrollo de 1994 se inserta el Programa Nacional de Desarrollo de la Pesca y sus Recursos en donde se establecen objetivos, metas, estrategias y programas en específico relacionadas a esta actividad. Se establece que el país está dividido en cinco regiones

² Secretaría de Pesca, ¿Qué es la Acuicultura? ps. 14, 15.

pesqueras. La del Pacífico Norte, la del Pacífico Centro Sur, la del Golfo Caribe y los Estados Interiores.

Algunas metas del Programa Nacional de Desarrollo en cuestión de acuicultura son: Promover el aumento de esta actividad bajo tres formas de producción: La de repoblamiento, la rural y la de alto rendimiento, produciendo mojarra, carpa, y trucha para el mercado interno y camarón, ostión y mejillón para el mercado externo.

En el año de 1994 se reestructuran las Secretarías de gobierno en donde la Secretaría de Pesca cambia de nombre a Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, la cual cuenta entre otras con la Subsecretaría de Pesca que es la Dirección General de Acuicultura.

2.- Importancia de la actividad.

La acuicultura es una nueva estrategia de desarrollo, es decir una nueva alternativa productiva que puede abastecer y ampliar las fuentes de suministros de alimentos, está orientada a la creación de unidades de producción es interdisciplinaria que va desde la selección, manejo de organismos reproductores y producción de crías hasta el consumo. Esta actividad requiere de otras ramas económicas para poder desarrollarse como: La agricultura, irrigación, equipos industriales para la operación de la granja, generación de electricidad, infraestructura, organismos sociales de trabajo los cuales deben evolucionar paralelamente a la expansión de la actividad primaria. Por otro lado se puede decir que tiene un efecto multiplicador ya que genera una demanda de insumos y servicios diversificada regionalmente y sectorialmente.

La piscicultura incluida en la acuicultura crea industrias de importancia económica ya que los proyectos acuícolas tienen como principales características: Una baja inversión, un mercado en crecimiento, procesos continuos de producción, flexibilidad en escalas de producción, periodos cortos de amortización de inversiones, esto da como resultado que esta actividad resulte atractiva en generar alimentos, empleos, mejorar las condiciones de vida de los participantes, promover el desarrollo regional y comunitario y la recreación, esto da como resultado que esta actividad resulte atractiva para invertir en dichos proyectos, ya que son factores que explican el desarrollo inusitado de granjas para el cultivo de diversas especies como son el del

camarón, amneja, mejillón, ostión, en aguas saladas o semisaladas y la trucha, bagre, tilapia y carpa en embalses de agua dulce. Por otra parte el abastecimiento del producto es predecible y confiable ya que tiene procesos continuos de producción para el mercado, otro aspecto es la posibilidad de aplicar diversas combinaciones de los factores de producción (tecnología, capital, suelo.), le otorga una gran flexibilidad en las escalas de producción, conforme a la disponibilidad de los recursos.

Los recursos acuáticos para la piscicultura que ofrece el territorio mexicano son enormes para poder explotarlos, México cuenta con bastas superficies terrestres cubiertas de agua llamadas aguas interiores, las cuales no han sido totalmente explotadas, no obstante se tienen las condiciones necesarias para desarrollar una acuacultura altamente competitiva: Una variedad de climas; 1.3 millones de hectáreas de aguas embalsadas continentales; 1.6 millones de hectáreas de lagunas costeras y cientos de miles de hectáreas de terrenos aptas para la construcción de estanquería; así como 136 especies acuáticas susceptibles de cultivo. Existen un importante desarrollo científico- tecnológico en el área de biología acuática que se apoya en 57 instituciones de investigación y 49 de docencia, distribuidos en el territorio, principalmente en el noreste; asimismo se dispone en el país de la biotecnía para cultivar 26 especies, muchas de ellas con amplio dominio tecnológico. Por otra parte la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca cuenta con 39 centros productores de crías orientadas al repoblamiento de embalses.

La posición geográfica del país le permite acceder a un mercado diversificado: al Japonés y a la Comunidad Económica Europea, así como al Norteamericano; a esté último con productos frescos y con ventajas adicionales con menores costos de transporte.³ Por lo tanto, la piscicultura en México es una actividad que tiene un gran porvenir si se le explota correctamente.

La cosecha de trucha puede utilizar como insumos algunos recursos orgánicos los cuales son desechos en algunos casos para el hombre, los cuales pueden transformarse en alimento para los organismos que se cosechen, se puede revalorizar diversos desperdicios como son el estiércol o excremento de los animales, desperdicios agrícolas y ciertos desperdicios agroindustriales que

³ Secretaría de Pesca . La acuacultura la nueva oportunidad . p.15

facilitan la alimentación el manejo de las especies, esto trae como resultado altos rendimientos.

3.- Clasificación de la piscicultura moderna.

Se pueden distinguir tres tipos principales de producción piscícola: Agrícola Industrial, de repoblación, Ornamental, la primera se dedica a la cría de especies ícticas con valor nutricional y comercial y fisiológicamente conocidas, partiendo de huevos o alevinos para llegar a peces de peso y tamaño adecuados para poder comercializarlos, aquí encontramos a la Truticultura, la Capicultura, la Ictaluricultura.

La piscicultura de Repoblación se dedica al fecundación artificial y la incubación de los huevos para producir ejemplares que posteriormente serán sembrados en aguas públicas o privadas. Por último la piscicultura ornamental que se dedica a la reproducción de formas ornamentales tropicales de agua marina y salubre y agua dulce que sirven para adornar acuarios; domésticos, industriales etcétera.

En la categoría agrícola industrial nos encontramos a la Truticultura que se refiere a tres especies de salmónido que son los que con mayor frecuencia se explotan: La trucha arco iris (*Salmo gairdneri* o *Trutta iridea*), la trucha arco europea (*Salmo Trutta*), trucha salmón o salmerino americano (*Salvelinus Fontinalis*).

También se pueden clasificar por las implicaciones biológicas y funcionales de agua que puede ser de piscicultura de agua caliente o piscicultura de agua fría, la diferencia fisiológica divide especies de agua fría que en ocasiones es tan diversa que no pueden cultivarse juntas.

En las granjas piscícolas que existen en México de acuerdo a los informes de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca clasifica las unidades de producción acuícolas de acuerdo a sus formas de operación como son:

La piscicultura intensiva.- Que se dedica a la cría y cosecha de pescado por medio de infraestructura construida con estanques rústicos y de concreto, jaulas, corrales, canales de corriente rápida, balsas, canastos, con los cuales

permiten mantener un control de organismos, la alimentación del agua es controlada, las especies son seleccionadas para tener mejor producción, los peces son alimentados y protegidos de peces de presa. Todo esto faculta al piscicultor a manejar la producción de pescado por unidad de superficie relativamente elevadas.

La piscicultura semintensiva.- Se considera como semintensiva ya que se cultivan organismos en una infraestructura que no ha sido diseñada especialmente para ellos, las unidades de producción incrementa la capacidad de carga del sistema, mediante la combinación de alimentos generados a través de procesos de fertilización , con alimentos suplementarios.

La piscicultura extensiva.- Muy a menudo, se hace la carga a partir de la población natural de un río, se utilizan, bordos, jagüeyes y represas, frecuentemente los peces no son alimentados y no se utilizan abonos, por tanto la producción de pescado por unidad de superficie es débil.

4.- Origen y distribución geográfica de la especie.

La trucha arco iris (*Salmo gairdneri* o *Trutta iridea*), es de origen norteamericano, de la vertiente pacífico norte desde Alaska hasta California . Se introdujo en Europa en 1880 donde se adaptó rápidamente.

Se localiza en su estado natural en zonas montañosas, valles, depresiones altas, templadas o frías, su hábitat son las aguas dulces o interiores.

En condiciones naturales se le encuentra en los estados de Durango, Sinaloa, y Chihuahua (ríos: Culiacán, Truchas, Tabacatiado, y Hondo) . Su distribución se a ampliado en otros Estados, debido a las siembras y repoblaciones que distintas instituciones y organismos federales y estatales han efectuado, reproduciéndose en Chiapas, Hidalgo, Jalisco, México, Baja California, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Coahuila, Sonora, Guanajuato, Distrito Federal y Veracruz.

CAPITULO II

ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACION

1.- El producto

La trucha arco iris (*Salmo gairdneri* -*Oncorhynchus mykiss*) es preferible para cultivarse debido a los mejores resultados que ha dado, tanto en su rápido crecimiento como en su adaptación al alimento artificial balanceado y a su tolerancia al agua más caliente, es un pez dócil para domesticar fácilmente, son relativamente resistentes a la mayoría de enfermedades, pudiendo tolerarlas adecuadamente bajo condiciones de cultivo, tiene un desarrollo rápido en cautiverio; la incubación de los huevecillos es corta (aproximadamente 28 días), tiene una tasa de crecimiento elevada, dependiendo de la calidad de los alimentos que ingieran (de acuerdo al contenido proteico que contenga), de la temperatura, oxigenación y calidad del agua.

En estado libre puede alcanzar hasta 70 cm. y un peso de 4-5 kg. Su época de celo es muy larga, se extiende de Noviembre a Abril, la maduración de la trucha esta en función de la temperatura.

Es un producto alimenticio de consumo final inmediato y se caracteriza por su alto valor nutritivo y proteína asimilable. Dentro del mercado de productos pesqueros es considerada como una de las especies de mayor calidad organoléptica.

El término "talla comercial" o tamaño porción se establece para los organismos que han llegado a una longitud y peso aceptado para su venta

Existen diversos criterios para la aceptación del producto; para el restaurante se ofrece de 250 a 300 gramos, para las industrias ahumadoras de 300-400 gramos y para la venta directa al detalle, los tamaños varían según la idea del consumidor de lo que constituye una ración. Cabe mencionar que en los países europeos se prefiere consumir truchas de 200 gramos.

El promedio de la talla de pez a cosechar será 250grms., con vísceras.

El Instituto Nacional de Nutrición indica que la trucha arco iris es uno de los alimentos con mayor contenido de proteínas y como resultado de diversos análisis ha revelado la siguiente composición:

Composición Nutricional de la
Trucha Arco Iris, Base: 100 Gramos de Muestra

Energía	87 cal.
Proteínas	18.2 gr.
Grasas	1.0 gr.
Calcio	12.0 mg.
Fósforo.	152.0 mg.
Hierro	1.0 mg.
Tiamina	0.05 mg.
Riboflavina	0.05 mg.
Niacina	2.8 mg.

Fuente: Instituto Nacional de la Nutrición 1974.

El mismo Instituto hace un análisis comparativo entre los alimentos nutritivos de mayor contenido de proteínas, y determina que la trucha arco iris ocupa el quinto lugar.

Valor proteico de diferentes alimentos
en 100 gramos de peso

<u>Alimentos</u>	<u>Contenido en proteínas (gr.)</u>
Salmon enlatado	20.7
Sardina en aceite	20.6
Carne de conejo	20.4
Pescado de Huachinango	18.7
Trucha Fresca	18.2
Carne de pollo	18.1
Carne de cerdo	17.5
Camarón fresco	16.9
Carne de res (gorda)	16.0
Lengua de res	16.0
Jamón semigrasoso	15.4
Queso fresco de vaca	15.0
Huevo fresco	11.3
Queso de puerco	9.8
Maíz amarillo	8.3
Arroz	7.8
Tortilla (promedio)	5.9
Leche fresca de vaca	3.4

Fuente: Instituto Nacional de la Nutrición, 1974.

1.1.- Características del producto

La trucha arco iris (*Salmo gairdneri* o *Trutta iridea*) es un miembro de la familia de los salmónidos, su cuerpo es pisciforme típico, algo aplanado, se distingue de las demás especies por sus numerosas manchas oscuras y pequeñas y por poseer escamas de menor tamaño y sobre todo por la línea iridiscente que recorre su cuerpo a los costados misma que varía en función del medio, la talla, el sexo, y del grado de maduración, debido al color de su cuerpo se le da el nombre de trucha arco iris (Ver figura 1)

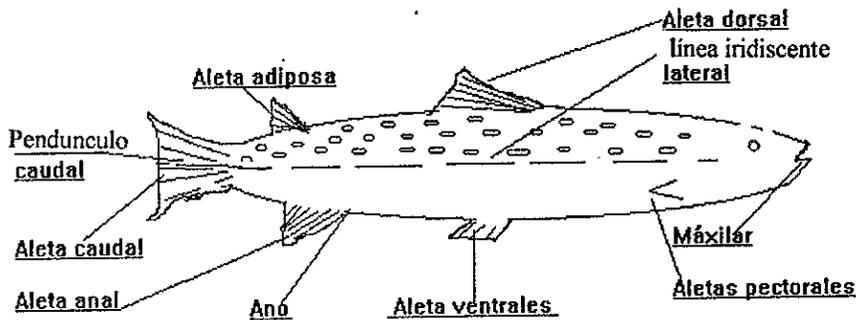


FIG. 1 TRUCHA ARCO IRIS

Es un pez omnívoro, tiene dientes puntiagudos y ganchos en las mandíbulas que le permite consumir peces de pequeño tamaño. En sí su alimentación se basa en plantas acuáticas (algas), lardas, crustáceos, gusanos, caracoles, peces, insectos acuáticos y terrestres.

1.2.- Productos sustitutos.

Entre los productos sustitutos de la carne de trucha se encuentran los productos pesqueros, dependerá del nivel de precios y calidad de las diferentes especies de pescado como son: La mojarra, tilapia, robalo, mero entero, guachinango, cazón en filete, etcétera. El consumo de éstos productos esta en función del precio del producto y a su calidad.

1.3.- Formas de presentación de la trucha

La trucha arco iris se vende en el mercado en seis presentaciones: viva, fresca entera, fresca enhielada, eviscerada, congelada y ahumada. Las que tienen mayor aceptación son: la fresca entera (a pie de granja), la fresca enhielada y la eviscerada. Las presentaciones congelada y ahumada son menos comunes, la primera porque requiere una infraestructura adicional de la que se carece en las unidades de producción y la segunda porque requiere de un proceso que en México se practica en baja proporción y el precio al que se ofrece el producto es elevado.

Viva.- Esta presentación requiere de instalaciones apropiadas para reproducirse las condiciones ambientales óptimas y poder mantener a la trucha viva en el establecimiento durante varios días o semanas. Se deben de contar, con bolsas de polietileno ,recipientes de plástico, o fibra de vidrio con agua a baja temperatura y un suministro constante de oxígeno. Los productores de mayor impacto nacional, canalizan esfuerzos para diseñar grandes acuarios que serán destinados a los restaurantes, donde el cliente más exigente puede escoger el producto deseado.

Fresca entera. Se refiere a las truchas capturadas en el momento mismo de su comercialización; éstas conservan las vísceras y tienen un periodo de duración inferior a las 12 horas, por lo que esta presentación se ofrece para consumo inmediato.

Fresca enhielada. El producto fresco entero se coloca en recipientes de plástico con pequeñas perforaciones, alternando capas de hielo picado. Mediante esta forma se aminora el proceso de descomposición, aumentando el tiempo de disponibilidad para su venta de consumo.

Eviscerada. Esta presentación es preparada con trucha fresca, a la que mediante un corte longitudinal ventral se le extraen las vísceras; posteriormente se lavan con agua limpia y se colocan en recipientes. De esta forma se ofrece fresca o enhielada.

Congelada. La trucha es eviscerada y sometida a temperaturas inferiores a 13°C en un congelador que actúa con rapidez, esta presentación permite el almacenamiento del producto por largos periodos. A -10°C se mantendrán en perfecto estado durante dos meses. A -20°C las truchas se mantendrán en un estado excelente durante cinco meses y aceptable hasta los ocho. Esto se logra si se empaacan al vacío en envolturas plásticas apropiadas.

Ahumada. Para obtener esta presentación se requiere eviscerar a la trucha, lavarla con agua limpia y colocarla en salmuera. Posteriormente en un ahumador se colocan a una temperatura de 30°C durante media hora y después a 50°C durante un tiempo igual para elevarla a 8°C finalmente.

Esta temperatura se mantiene durante una hora o hasta que la trucha esté totalmente cocida. En esta última presentación se le agrega un valor agregado al producto.

2.- Demanda

2.1.- Proyección de la demanda

La demanda efectiva se puede considerar como la magnitud de los volúmenes de producto compradas en el mercado nacional en período determinado. Para definir la demanda que incidirá la producción del proyecto se hace necesario estudiar el comportamiento histórico de la demanda (consumo) en un período definido igualando a la producción ya que se carecen de estadísticas de consumo.

Se identificara demanda con consumo aparente dada la influencia de elementos para diferenciarla en las estadísticas nacionales y esta a su vez con la producción debido a que no existen importaciones ni exportaciones.

Para poder sacar el consumo nacional aparente se utilizó la siguiente formula:

$$\text{CNA} = \text{Producción} + \text{Importación} - \text{Exportación}$$

Utilizando los datos del cuadro número 1, correspondiente al periodo 1985-1995.

CUADRO 1
CONSUMO NACIONAL APARENTE DE TRUCHA ARCO IRIS
COMPORTAMIENTO HISTORICO (TONELADAS)

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACIONES	EXPOTACIONES	CONSUMO NACIONAL
1985	393	N.D.	N.D.	393
1986	425	ND.	N.D.	425
1987	387	N.D.	N.D.	387
1988	929	N.D.	N.D.	929
1989	840	N.D.	ND	840
1990	2,010	N.D.	N.D.	2,010
1991	1,856	N.D.	N.D.	1,856
1992	1,854	N.D.	N.D.	1,854
1993	3,353	N.D.	N.D.	3,353
1994	1,966	N.D.	N.D.	1,966
1995	2,659	N.D.	N.D.	2,659
1996	2,706	703	190	3,219

Fuente: Banco de México, Anuario estadístico de pesca 1995, SEMARNAP, 1996, p.73

Como puede observarse en el cuadro número 1, el consumo nacional aparente durante esta década tubo varias oscilaciones respecto al volumen de producción, registrándose en éste periodo una tasa media de crecimiento promedio del 41.97 porciento.

Por otra parte tomando en consideración el Consumo Nacional Aparente a si como la población existente se determinó el Consumo Per Capita cuadro número 2.

**CONSUMO PER CAPITA
COMPORTAMIENTO**

AÑO	CONSUMO NAC. APAR.	POBLACION TOTAL DE LA REP. MEX.	CONSUMO PERCAPITA
1985	393	77,938,288	0.05
1986	425	79,567,248	0.005
1987	387	81,199,248	0.004
1988	929	82,838,592	0.011
1989	840	84,489,128	0.009
1990	2,010	86,154,184	0.023
1991	1,856	87,836,456	0.021
1992	1,854	89,537,968	0.02
1993	3,353	91,261,160	0.036
1994	1,966	93,008,328	0.021
1995	2,659	94,780,736	0.028
1996	3,219	96,578,192	0.033

Fuente: CONAPO, Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 1910-2010, Instituto Nacional de Estadística Geografía e informática. p. 5

La extrapolación de la tendencia de la demanda futura de la trucha se efectuó mediante procedimientos matemáticos que consideran los coeficientes de crecimiento históricos ya observados anteriormente.

Metodología del pronóstico utilizada: Tendencia aritmética (Lineal).- La ecuación que se utiliza $Y = a + bx$; donde Y es la variable a pronosticar, a es la ordenada al origen, b la pendiente de la recta y x la variable independiente (tiempo en años).

AÑO	(X)	CONSUMO (Y)	(XY)	X ²	Tendencia de
	Unidad: 1 año	NAC. APAR.			Cons. Nac. Apar
1992	-2	1,854	-3708	4	2,203
1993	-1	3,353	-3,353	1	2,406
1994	0	1,966	0	0	2,610
1995	1	2,659	2,659	1	2,814
1996	2	3,219	6,438	4	3,017
SUMA		13,051	2,036	10	13,050

Fuente: Cálculo directo

$$a = \sum y/n = 13,051/5 = 2610$$

$$b = \sum (xy)/\sum x^2 = 2036/10 = 203.6$$

La ecuación de tendencia es $Y = a + bx$
 $Y = 2,610 + 203.6(x)$

Sustituyendo a "x", para sacar la tendencia de los siguientes años misma que se incluye en el cuadro número 3.

CUADRO 3

1997=	2,610	+	203.6	(3)=	3,221
1998=	"	+	"	(4)=	3,424
1999=	"	+	"	(5)=	3,628
2000=	"	+	"	(6)=	3,833
2001=	"	+	"	(7)=	4,035
2002=	"	+	"	(8)=	4,239
2003=	"	+	"	(9)=	4,442

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte tomando en consideración el Consumo Per capita obtenido en el año de 1996, así como el crecimiento posible de la población se estimo una proyección en función de estas variables, la que se incluye en el cuadro número 4.

CUADRO 4
PROYECCION DE LA DEMANDA

Año de Proyección	Pronostico de consumo	Proyecciones de población	Demanda
1997	0.033	98,399,968	3,247,199
1998	0.033	100,244,880	3,308,081
1999	0.033	102,111,072	3,369,665
2000	0.033	103,996,056	3,431,870
2001	0.033	105,896,680	3,494,590
2002	0.033	107,809,152	3,557,702
2003	0.033	109,728,984	3,621,056

Fuente: Cálculo directo.

Cabe señalar que las cifras obtenidas son muy cercanas a las obtenidas en la proyección del Consumo Nacional Aparente, lo que viene a dar confiabilidad a los cálculos realizados por ambos procedimientos para la proyección de la demanda.

investigación en este trabajo, se hace necesario estudiar el comportamiento histórico de la demanda de Tlaxcala y México (en donde se incluye el D.F. y el Edo. Méx.), cuyas cifras se presentan en el cuadro número 5, así mismo se ofrece una estimación del Consumo Percápita en estas entidades.

**CUADRO 5
COMPORTAMIENTO HISTORICO
CONSUMO APARENTE**

ANO	PRODUCCION (Toneladas)	EXPORT.	IMPORT.	CONSUMO APARENTE	TOTAL DE POBL. DE 3 ENTIDADES	CONSUMO PERCAPITAL
1990	385	N.D.	N.D.	385	23,567,259	0.016
1991	512	N.D.	N.D.	512	24,065,789	0.021
1992	497	N.D.	N.D.	497	24,537,795	0.020
1993	1,015	N.D.	N.D.	1,015	24,994,529	0.040
1994	1,259	N.D.	N.D.	1,259	25,398,228	0.049
1995	1,784	N.D.	N.D.	1,784	25,926,344	0.068
1996	1,315	N.D.	N.D.	1,315	26,410,710	0.049

Fuente: Elaboración propia o directa

Nota: El total de la población de las 3 entidades es la suma de la población media proyectada para el D.F., Edo. de Méx. y Tlaxcala en base en los datos obtenidos por las proyecciones de la CONAPO

La proyección de la demanda en dichas entidades se realizó por medio de la tendencia aritmética y mínimos cuadrados como en el caso anterior, y considerando el Consumo Percápita los resultados se incluyen en el cuadro número 6.

**CUADRO 6
TENDENCIA DE LA PRODUCCION**

ANO	PRODUCCION				TENDENCIA DE LA PROD. (TON.)
	Unidad:1año X	(Toneladas) Y	XY	X ²	
1990	-3	385	-1155	9	314.13
1991	-2	512	-1024	4	531.5
1992	-1	497	-497	1	748.9
1993	0	1,015	0	0	966.3
1994	1	1,259	1259	1	1183.7
1995	2	1,783	3566	4	1,401.1
1996	3	1,313	3939	9	1,618.5
SUMA	0	6,764	6,088	28	6,764.10

Fuente: Cálculo directo

$$a = \sum Y/n \quad 6,764/7 = 966.3 \quad \text{Ordenada al origen}$$

$$b = \sum (XY)/\sum X^2 = \quad 6,088/28 = 217.4 \quad \text{El promedio del incremento anual es 217,400 kilos.}$$

Sustituyendo los valores en la ecuación de tendencia aritmética (lineal).-
 $Y=966.3+217.4(X)$
 El pronóstico de la actividad futura en el período de 1997-2003

CUADRO 7

1997=	966.3	+	217.4(4)=	1,835.9
1998=	"	+	" "	= 2,053.3
1999=	"	+	" "	= 2,270.7
2000=	"	+	" "	= 2,488.1
2001=	"	+	" "	= 2,705.5
2002=	"	+	" "	= 2,922.9
2003=	"	+	" "	= 3,140.3

Elaboración directa

En los datos cuadro número 7, se observa un crecimiento homogéneo lo cual dependería si en el futuro las preferencias del consumidor se inclinarán al consumo de este producto. Sin embargo el comportamiento de la tendencia histórica no corresponde totalmente a estos crecimientos dado ha que en el año de 1996 hay una disminución de la producción, por tanto para no caer en datos ficticios ó cálculos totalmente matemáticos constantes que se pueden dar o no, se puede considerar que el comportamiento futuro del consumo per capita y la proyección de la demanda será:

CUADRO 8
PROYECCION DE LA DEMANDA DEL PROYECTO DE ESTUDIO

AÑO	CONSUMO		PROYECCIONES DE POBLACION	DEMANDA Toneladas
	PER CAPITA kg.			
1997	0.049		26,905,856	1,318,387
1998	0.049		27,442,338	1,344,675
1999	0.049		27,929,562	1,368,549
2000	0.049		28,455,814	1,394,335
2001	0.049		28,988,233	1,420,423
2002	0.049		29,522,726	1,446,613
2003	0.049		30,870,255	1,512,642

Fuente: CONAPO, proyecciones de la población de Méx. y de las Entidades federativas.

En donde se observa una tendencia más confiable en base a la serie histórica

3.- Oferta

Con el fin de tener una mejor visión del panorama de la producción pesquera a continuación se ofrece una serie histórica .

En la década de 1985-1995, la actividad pesquera ha tenido un crecimiento sostenido en dicha actividad se puede observar algunos productos similares a los acuícolas, ver cuadro número 9

CUADRO 9
SERIE HISTORICA DE LA PRODUCCION PESQUERA, EN PESO VIVO, SEGÚN
PRINCIPALES ESPECIES, SIMILARES A LOS PRODUCTOS ACUICOLAS. 1985-1995
(TONELADAS)

ESPECIE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
CAMARON	74,599	73,215	83,882	73,200	74,804	60,310	62,833	66,215	74,361	76,324	85,901
OSTION	42,667	42,365	50,715	56,118	56,599	52,582	38,721	32,151	25,847	36,699	31,892
CARPA	16,549	20,921	26,170	27,056	22,504	27,818	28,353	28,393	25,173	23,726	27,506
ALMEJA	9,366	14,458	13,661	20,684	27,583	39,280	30,091	12,710	12,406	15,934	9,740
TRUCHA	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	766	498	1,008	1,053	1,552	1,742	6,808
CHARAL	7,376	7,728	7,820	7,522	7,898	9,064	7,816	8,498	7,516	7,838	5,659
BAGRE	1,565	2,786	2,346	2,754	3,469	5,379	4,816	6,825	6,715	5,940	5,086
LANGOSTINO	3,370	3,094	3,224	3,667	3,151	3,243	2,167	2,411	4,631	3,507	4,369
LOBINA	1,573	1,224	1,290	1,466	358	757	478	224	277	316	1,235

Fuente Anuario estadístico de pesca 1995, SEMARNAP, 1966, p.234.

Nota. Se hace utilizar estos datos como referencia debido a que no existen datos de la evolución de algunas especies relacionados a la acuicultura.

En esta década las especies consideradas similares a las acuícolas que tuvieron un incremento en la oferta fueron la del camarón, carpa, bagre, langostino, la trucha, la almeja, la lobina, estas dos últimas tuvieron ciertas fluctuaciones cíclicas en ciertos años, en cambio la trucha ascendió rápidamente el volumen de productos; la pesca de trucha en 1991 tiene un crecimiento que va en ascenso de 766 toneladas en 1989, a 6,808 toneladas en 1995 lo cual representa una Tasa Media de Crecimiento (TMC) de 43.92.

Por otra parte de producción pesquera sin litoral tiene una participación de 3.2 por ciento en relación al volumen total de la producción pesquera, destacando la carpa, el charal, la mojarra, y la trucha que es de particular interés en este trabajo, observar el cuadro número 10. Es importante destacar

que no hay estadísticas de tiempo de ciertos productos acuáticos ya que realmente es una actividad relativamente nueva.

CUADRO 10
VOLUMEN DE LA PRODUCCION PESQUERA EN PESO DESEMBARCADO POR
LITORAL, SEGÚN DESTINO Y PRINCIPALES ESPECIES, 1995.
(TONELADAS)

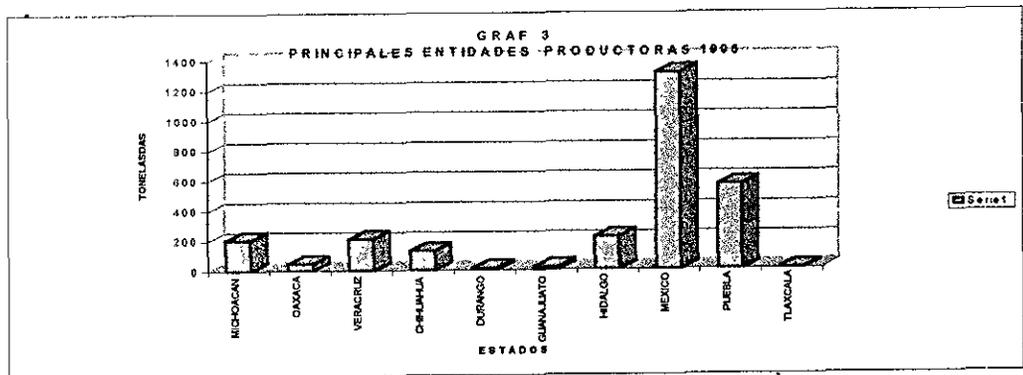
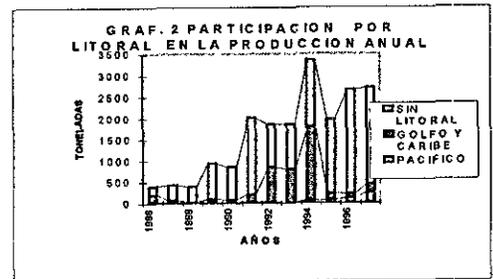
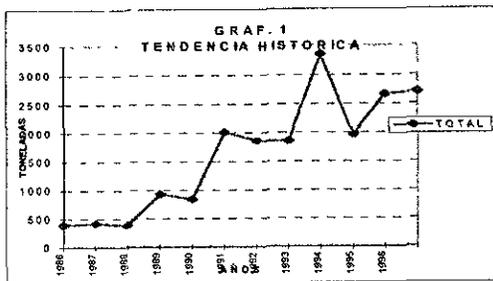
ESPECIES	TOTAL	LITORAL		SIN LITORAL
		PACIFICO	GOLFO Y CARIBE	
TOTAL	1,264,557	863,420	360,192	40,942
CONSUMO HUMANO DIRECTO	965,758	568,539	356,332	40,886
ABULON	892	892	---	---
ALMEJA	6,829	5,640	1,188	---
ATUN	108,182	107,092	1,090	---
BAGRE	4,953	1,552	2,871	530
BANDERA	6,009	982	5,027	---
BAQUETA	1,590	1,561	29	---
BARRILETE	30,686	30,686	---	---
BONITO	7,858	6,718	1,140	---
CALAMAR	36,190	36,121	69	---
CAMARON	67,482	49,369	18,113	---
CARACOL	2,498	1,677	821	---
CARPA	27,392	4,492	4,959	17,942
CAZON	10,257	5,571	4,685	---
CORVINA	3,492	2,087	1,405	---
CHARAL	4,874	3,602	---	1,271
ERIZO	2,746	2,746	---	---
GUACHINANGO	8,193	3,652	4,541	---
JAIBA	20,830	10,174	10,656	---
JUREL	4,216	1,053	3,163	---
LANGOSTA	2,114	1,410	705	---
LANGOSTINO	4,343	589	3,727	27
LEBRANCHA	6,837	174	6,663	---
LISA	12,002	3,834	8,178	---
LOBINA	1,178	817	193	167
MACARELA	2,905	2,903	2	---
MERO	12,181	43	12,139	---
MOJARRA	87,222	44,744	33,466	9,011
OSTION	31,821	4,202	27,609	---
PARGO	3,053	1,203	1,850	---
PETO	3,187	1	3,187	---
PULPO	19,803	846	18,957	---
ROBAL	4,774	539	3,943	292
RONC	2,028	774	1,255	---
SAR NA	63,077	62,804	272	---
SI RA	12,785	5,123	7,662	---
TIBURON	18,285	11,655	6,630	---
TRUCHA	6,799	116	4,398	2,285
OTRAS	160,236	51,091	54,809	336
OTRAS SIN REGISTRO OFICIAL	209,959	99,996	100,938	9,025
CONSUMO HUMANO INDIRECTO	256,406	252,563	3,843	---
USO INDUSTRIAL	42,393	42,318	16	59

Fuente: Anuario Estadístico de Pesca 1995, SEMARNAP, 1996. P.51

Finalmente conviene resaltar la producción de trucha de acuicultura, en diferentes Estados de la República, Ver cuadro número 11.

CUADRO 11
SERIE HISTORICA DE TRUCHA DE ACUACULTURA EN PESO VIVO,
SEGUN ENTIDAD FEDERATIVA, 1985-1996
(TONELADAS)

ENTIDAD	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
TOTAL	393	425	367	626	840	2,016	1,856	1,854	3,353	1,966	2,659	2,708
LITORAL DEL PACIFICO	18	7	6	7	9	27	34	2	48	61	111	246
MICHOACAN	1	3	3	0	1	19	33	2	45	61	102	202
NAYARIT	17	4	5	7	8	8	1	0	3	0	0	0
OAXACA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	45
LITORAL DEL GOLFO Y CARIBE	184	59	0	85	65	165	814	789	1,753	163	99	210
CAMPECHE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TABASCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TAMAULIPAS	42	42	0	15	0	9	55	98	6	0	0	0
VERACRUZ	142	17	0	70	65	156	759	696	1,747	163	99	210
ENTIDADES SIN LITORAL	191	359	379	837	766	1,818	1,008	1,053	1,552	1,742	2,449	2,249
CHIHUAHUA	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	75	127
DURANGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	11
GUANAJUATO	0	0	0	5	2	16	13	88	10	9	13	15
HIDALGO	0	11	6	18	23	79	32	51	69	45	45	214
MEXICO	180	347	355	493	410	385	512	497	1,015	1259	1783	1,313
MORELOS	0	0	0	6	0	0	4	0	0	0	0	0
QUERETARO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
PUEBLA	9	1	18	315	329	1,335	444	417	458	429	517	563
TLAXCALA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
ZACATECAS	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2



FUENTE: Anuario estadístico de pesca 1995, SEMARNAP. 1996 P.73

Nota: Solo se incluye la producción de acuicultura, debido a que no se cuenta con la información desgregada de todos los años correspondiente a la producción total.

En donde se observa una contribución de producción de trucha en varios estados de la República que no tienen litoral, destacando México en donde se incluye el Estado de México, como el primer productor de Trucha, el segundo lugar Puebla, y el tercer lugar el Estado de Hidalgo los cuales son entidades sin litoral en donde se han desarrollado los cultivos intensivos, semi-intensivos, y extensivos de esta especie.

Desde el punto de vista productivo a destacado esta actividad teniendo un crecimiento acelerado en la última década con una TMC de 20.33 por ciento.

Gran parte de la producción trutícola es vendida al Distrito Federal y algunas ciudades colindantes como Toluca y Puebla. La distribución se realiza principalmente hacia restaurantes y compañías ahumadas

La comercialización de éste producto es llevada en varios centros comerciales como son: Aurrera, Carrefour, Comercial Mexicana, y Gigante. En donde se vende por kilogramo.

Los mercados del Distrito Federal en donde se vende al mayoreo son: el mercado de La Viga, el mercado de La Nueva Viga y el mercado de San Juan.

Algunos productores ofertan su producto a pie de granja, a la que acuden proveedores de restaurantes y hoteles, y a los turistas que visitan el lugar en plan de paseo. En ciertas unidades se practica la pesca deportiva, la cual es una alternativa para comercializar la trucha.

Existen tres tipos de productores que ofrecen en la actualidad la oferta de este producto: Productores privados, social y público. El primero produce pequeñas unidades de producción y satisface la demanda de restaurantes cercanos, y los dos últimos producen mayores unidades de producción y distribuyen el producto en diferentes mercados de grandes ciudades, éstos centros acuícolas son unidades básicas que fomentan el repoblamiento acuícola; generando crías para siembra y repoblaciones de embalses.

La SERMARNAP cuenta con cinco centros acuícolas: En Chihuahua, "Guachochi"; en el Edo. de México, "El Zarco"; Michoacán, "Pucúoto"; Puebla, "Apolco"; y en Veracruz "Matzinga".

El año de 1996 el número de granjas comerciales de trucha operando aumentaron considerablemente ver cuadro número 12.

CUADRO 12
CULTIVO NUMERO Y ESPACIO DISPONIBLE PARA ENGORDA DE GRANJAS
COMERCIALES A NIVEL NACIONAL DE TRUCHA Y TIPO DE INSTALACION DE
1995-1996.

AÑO	TOTAL DE	TOTAL	CANALES/1	JAUAS		ESTANQUES	
	No.GRANJAS	M3.		NUM	M3.	NUM.	M3.
1995	336	80,562	98	11	3,189	227	638
1996	543	105,713	104	17	4,732	420	31,284

FUENTE: Subsecretaría de Pesca, Dirección General de Acuicultura.

NOTA. 1.- Se refiere a canales de corriente rápida comúnmente llamadas Raceways.

De las cuales la Delegación del Estado de México, cuenta con 182 granjas comerciales en donde 62 son unidades de capital social, 119 son privadas, y 1 es una unidad pública de la SEMARNAP.

3.1.-Estimaciones de la oferta futura

Es conveniente mencionar que hasta la fecha la producción de trucha en México ha evolucionado irregularmente a través del tiempo y por tanto no, ha mostrado una tendencia clara que permita definir la proyección futura de la oferta esto se puede observar en el cuadro número 11.

Sin embargo, existe un interés creciente por parte de los productores en continuar expandiendo sus instalaciones y producción, aprovechando por una parte la experiencia técnica, administrativa y mercadotecnia, que han adquirido en el transcurso de su operación y, por otra parte, beneficiándose de la demanda creciente.

Los pronósticos efectuados con base en la información proporcionada por los miembros de la Asociación Nacional de Productores de Trucha A.C., indican un posible crecimiento anual que oscila entre 5 y 10%.

Para proyectar la oferta en los próximos años, se aplicara un 5 % de incremento anual estimado.

En el cuadro número 13 se muestra al comportamiento estimado de esta especie de 1997-2004.

CUADRO 13
COMPORTAMIENTO FUTURO DE LA OFERTA (TONELADAS)
(1997-2004)

ANO	CRECIMIENTO ESTIMADO	INCREMENTO 5%
1996	2,706	135
1997	2,841	142
1998	2,983	149
1999	3,132	157
2000	3,289	164
2001	3,543	172
2002	3,715	186
2003	3,901	195

Fuente: Cuadro elaborado en base a la media de crecimiento de los cálculos de la Asociación de Trucicultores de trucha A.C.

4.- Balance Oferta -- Demanda

4.1.- Balance nacional

El cuadro número 14 muestra la demanda insatisfecha existiendo un déficit nacional de trucha, ya que el abasto es insuficiente para la demanda en los próximos años de 1997-2002.

CUADRO 14
BALANCE OFERTA - DEMANDA (TONELADAS)
(1997 -2003)

Año	Demanda total Proyectada	Oferta total Proyectada	DEMANDA Absolutos	INSATISFECHA %
1997	3,247	2,706	541	20.0
1998	3,308	2,841	467	16.5
1999	3,370	2,983	387	13.0
2000	3,432	3,132	300	8.7
2001	3,495	3,289	206	5.9
2002	3,558	3,543	15	0.4

Fuente: Cálculo directo

4.2.- Balance Regional

La demanda en las 3 Entidades consideradas, dada por la producción fue 1,315 toneladas en el año de 1996. Tomando en consideración la proyección de la demanda cuadro número 8, calculada en función del Consumo Percápita la demanda deberá crecer hasta alcanzar 1,512 toneladas en el año 2,003, haciendo necesario que la oferta crezca en 197 toneladas y dado que en el proyecto se pretende obtener 21 toneladas anuales se considera que no habrá problema en colocar la producción obtenida.

5.- Comercialización del producto

5.1.- Esquema de comercialización

Las unidades de producción realizan la comercialización del producto mediante diferentes formas, dependiendo en cada caso de la importancia de la explotación, ubicación y de las posibilidades del establecimiento .

En las unidades pequeñas y medianas, la producción se vende directamente al consumidor o se realiza:

- a) Venta directa al detalle
- b) Venta a hoteles y restaurantes
- c) Venta a pescaderías y supermercados
- d) Venta a clubes de pesca deportiva
- e) Venta en la modalidad de pesca truchas, que es una especie de autoservicio, en el que el cliente pesca primordialmente las truchas, que previamente se introducen en gran estanque.

Venta al detalle. Esta se realiza haciendo un poco de publicidad del establecimiento, al que acuden clientes para comprar truchas frescas. Para este tipo de comercialización es necesario tener el producto y un pequeño equipo de material de venta; balanza, bolsas de plástico, etc. organizándose de tal manera, que siempre existan una reserva de peces de fácil acceso, para que puedan capturar las truchas sin ninguna dificultad.

En algunos lugares se establecen pequeños restaurantes donde se cocinan las truchas para el consumo inmediato.

Venta a hoteles y restaurantes. Se hace sobre pedido o por entregas periódicas, llamando al comprador el día antes del reparto para que se concrete la cantidad. Generalmente la trucha se envía de 250-300 gr. o según el tipo de servicio que ofrezca el cliente en su establecimiento.

Venta a pescaderías y supermercados. Esta suele hacerse sobre pedido; según las previsiones del comprador las necesidades de las pescaderías suelen variar mucho. La salida del producto depende del interés que el comerciante le ponga en la venta, y de los precios a que quiera vender las truchas en el mostrador. Lo mismo ocurre con los supermercados; éstos por lo general, venden grandes cantidades, pero por otra parte piden precios especiales al productor.

Clubes de pesca deportiva y pesca de truchas. La demanda de las sociedades recreativas de pesca es ocasional. Sin embargo, se incrementa con la celebración de concursos donde las truchas se sueltan días antes para su captura. Los pescadores pagan su inscripción para la competencia, y dado que se acompañan de sus familiares y asisten gran cantidad de curiosos, el establecimiento, generalmente, tiene ventas al detalle considerables.

Asimismo, al lado de la unidad de producción, y según las posibilidades del terreno, se instala un estanque o una represa que se adecua para la pesca. Además, se crea ambiente que resulta turístico, rústico, limpio y agradable, algunas veces se instalan pequeños restaurantes y juegos infantiles. Un establecimiento de estas características bien organizado atrae mucho al público, constituye una buena distracción, por lo que tan solo se paga el precio de las truchas capturadas y en algunos casos una cuota módica para el mantenimiento de las instalaciones. Por esta razón, la venta se hace casi exclusivamente en relación con el peso.

Esta forma de comercializar la producción es muy interesante, sobre todo, para los fines de semana y días festivos, que se logran vender cantidades considerables.

La venta al mayoreo o en partidas importantes se hace generalmente con los medios de que se disponen los productores; camionetas pick-up, camiones

de 3 toneladas de capacidad, autos, etcétera. La producción se destina a los mayoristas de pescaderías, supermercados o industrias ahumadoras. Los mayoristas que compran el producto el mismo día, a través del teléfono, se les acostumbra llevar a su establecimiento o lo recogen en la unidad, cuando disponen de vehículos y de equipo preparado para realizar los transportes.

Cuando se comercializa a entidades federativas muy lejanas a la unidad de producción, el producto se envía por avión en transportadores de poliuretano con hielo suficiente, de esta manera se distribuye a Monterrey, Zihuatanejo, Cancún, Acapulco y Guadalajara.

La comercialización para este proyecto de engorda de trucha será combinando distintas formas de venta como son la de venta al detalle y fresca enhielada, la venta se pretende principalmente a pie de granja por agentes consumidores como son: consumidores finales, comerciantes, y restauranteros.

El costo del transporte por flete correrá a cuenta de los compradores, será necesario contar con una camioneta pik-up de 1,500 kgs. de capacidad para transportar el producto, acondicionada para llevar cajas o bolsas de polietileno con hielo alternado.

Se pretende que el 80 % de la producción sea vendida a pie de granja y el 20 % sea comercializada en las zonas circunvecinas existentes en donde existen mercados, y restaurantes.

Será necesario hacer una campaña publicitaria tendiente a promover y fomentar el consumo de trucha arco iris.

5.2.- Precios

Los precios de la trucha arco iris no están reguladas por un precio oficial, actualmente los precios de venta de trucha fresca son :

El precio por kilogramo de Trucha Arco Iris en la granja "El Pedregal" a pie de granja para restaurantes ,distribuidores y supermercados el 26 de Agosto de 1997 fue:

Ahumada:	\$ 109.00
Salmonada	\$ 82.00
Eviscerada blanca	\$ 70 00
Ahumada filete blanco	\$ 109.00
Salmonada filete	\$ 123.00

*Nota. Los datos fueron proporcionados por la Subsecretaría de Pesca ,Dirección de Acuicultura.

CUADRO 15

MERCADOS				
Precios por kilogramo al público.				
AUTO SERVICIOS	TRUCHA ARCO IRIS (Entera fresca)		AHUMADA BLANCA	SALMONADA
	\$		\$	\$
	*1	*2		
Aurrera	30.00	32.00	48.9	38.9
Carrefour	23.90	27.00	42.9	35.9
Comercial Mexicana	29.00	29.00	37.9	37.2
Gigante	30.00	38.00	--	0
Superama	--	32.00	48.9	38.9

Nota: *1 Cotización del 28 de Marzo de 1997.

*2 Cotización del 9 de Junio de 1997.

CUADRO 16

PRECIOS PROMEDIO MENSUAL AL MAYOREO EN EL MERCADO DE LA "NUEVA VIGA"						
TRUCHA ARCO IRIS (de agua dulce)	1996	1996	1997	1997	1997	1997
	Febrero	Marzo	Enero	Marzo	Abril	Mayo
\$	25.82	26.55	28.9	28.2	29.30	28.00

Fuente: Subsecretaría de pesca Dirección de Acuicultura.

Los cambios del precio se ven directamente influenciadas por los costos de producción y las fluctuaciones del mercado

El precio del producto es determinante para poder venderlo rápidamente, en este caso el precio por kilogramo de trucha en el lugar de estudio es de \$25.00 a \$40.00 el kilogramo ,para proteger al proyecto será \$40.00 kilogramo de trucha.

5.3- Area de mercado

El área de mercado para comercializar la trucha arco iris dependerá de tres factores: Geográfico, socioeconómico, y de la mercadotecnia.

La venta del pescado se hará principalmente a pie de granja y mercados circunvecinos a la área de influencia del proyecto.

Una parte del producto que se obtenga podrá ser demandado por los mercados suntuarios, restaurantes, centros de afluencia turística, y mercados locales de la región. Por lo tanto el área de mercado para comercializar dicho producto será el Distrito Federal, Estado de México, Tlaxcala y zonas aledañas o circunvecinas, en los mercados locales de la región.

Dichos lugares tienen restaurantes de prestigio gastronómico, reconocidos en el mercado regional, donde los hábitos alimenticios de la población favorecen el consumo de esta especie. Dado que el número de habitantes tiene ingresos regulares la compra de dicho producto está garantizado.

Por otra parte la ubicación de la granja será el poblado de San Jerónimo Amanalco en el Municipio de Texcoco, Estado de México, ésta ubicación facilita el traslado del producto a las diferentes mercados aledaños, reduciendo costos y tiempos de distribución del producto. Debido a la cercanía de la unidad de producción con los centros de consumo y que se cuenta con la infraestructura adecuada para comerciar el producto.

El área de Influencia del proyecto será la siguiente:

<i>ESTADO/MUNICIPIO</i>	<i>MILES DE HABITANTES</i> (1995)
Estado de México	
Tepetlaoxtoc	19,383
Papalotla	2,988
Chiutla	16,624
Chiconcuac	15,427
Tezoyuca	16,322
Atenco	27,937
Netzahualcóyotl	1,233,680
Tlanepantla	713,180
Chimalhuacan	11,890
La paz	178,574
Chicololoapan	71,347
Ixtapaluca	187,593
Chalco	175,430
Texcoco	173,081
Toluca	564,287
Ecatepec	1,456,438
Naucalpan	839,430
Distrito Federal	
Ciudad de México	8,489,007
Tlaxcala	883,924
Total	15,476,542

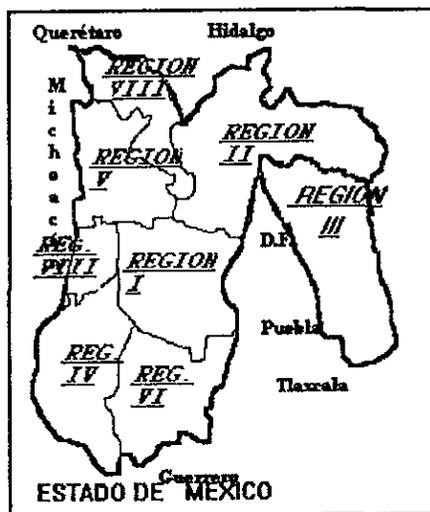
Fuente INEGI 1995, Censo de población

CAPITULO III

LOCALIZACION DEL PROYECTO

1.-Macrolocalización

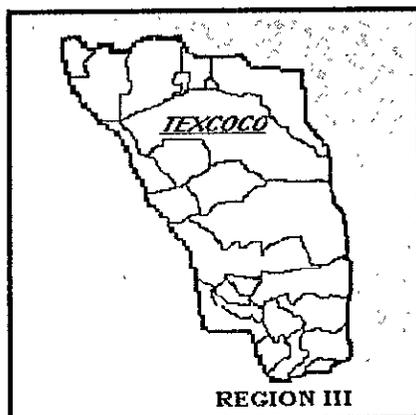
En el Estado de México se ubicara la granja, este se localiza en la zona centro de la República Mexicana, colinda al norte con los Estados de Querétaro, e Hidalgo, al Sur con Guerrero y Morelos, al este con Puebla y Tlaxcala, y al oeste con Michoacán , también colinda con el Distrito Federal.



Mapa 1

2.- Microlocalización

El estudio para la engorda de trucha arco iris se ubica en el Municipio de Texcoco que se encuentra localizado en la parte oriente del Estado de México. Limita al norte con los municipios de Atenco, Chiconcuac, Papalotla y Tepetlaoxtoc; al sur con Chimalhuacan, Chicoloapan e Ixtapaluca; al oriente con el Estado de Puebla y al poniente con los municipios de Netzahualcóyotl y Ecatepec. Ver (Mapa 2).



Mapa 2

Geográficamente se ubica entre los paralelos $19^{\circ}23'43''$ y $19^{\circ}33'44''$ de latitud norte y entre los meridianos $98^{\circ}39'27''$ y $99^{\circ}01'47''$ de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich. La altitud del Municipio varía de 2,240 a 4,200 M.S.N.M. predominando el rango de 2,500 a 2,600 M.S.N.M. y cuenta con una superficie total de 418.69 kilómetros cuadrados, la cual representa el 15.99 y el 1.86 % de la superficie regional y estatal respectivamente. Cuenta con una superficie territorial de 503.5 kilómetros cuadrados.

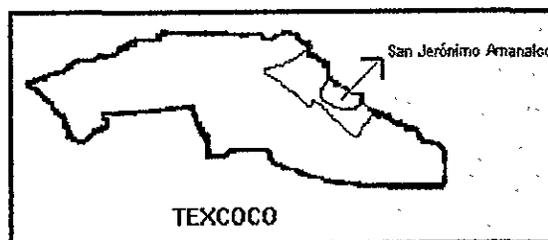
Texcoco cuenta con 53 localidades entre colonias, pueblos y rancherías así como la ciudad del mismo nombre, el total de población es de 182,421 Ver. (Mapa 2)

El Municipio es el de mayor extensión territorial dentro de la Región III del Edo. de México, en él se localiza la mayor superficie agrícola de riego lo que lo convierte en una área estratégica la producción agropecuaria. Es la sede de muchas instituciones estatales y federales que atienden la problemática de las comunidades rurales y urbanas. Ocupa el 5° lugar en población dentro de la Región

III después de Nezahualcoyotl, Exaltépec, Chalco, y los Reyes la Paz. En él se ubica la mayor cuenca lechera de la Región III seguida por Chalco e Ixtapaluca.

La superficie necesaria para la granja es mil doscientos metros cuadrados. El proyecto de estudio se localiza específicamente en la localidad de San Jerónimo Amanalco, Municipio de Texcoco Edo. de México. Ver (mapa.3), a 18 kilómetros de la Ciudad ya mencionada.

San Jerónimo Amanalco se encuentra en el Altiplano, en el este central del Edo. de México, tiene un patrón de asentamiento disperso de altitud que va desde los 2,600 a los 2,700 metros sobre el nivel del mar, es uno de los veintisiete pueblos del Municipio de Texcoco, ver mapa 3



Mapa 3

La vía de acceso al poblado de San Jerónimo Amanalco, es por una carretera pavimentada que conecta a la carretera Texcoco-Veracruz, a diez kilómetros de la CD de Texcoco. En dirección al sur a través de la colonia de Santa Ines esta desviación permite la entrada a varios pueblos de la Sierra en donde se ubica San Jeronimo "Amanalco" que en nahuatl significa donde mana el agua.

El recurso hidrológico que se pretende aprovechar es el que proviene de manantiales. A 280 al suroeste del pueblo, esta rodeado de altas montañas en donde se encuentran gran número de manantiales que alimentan los ríos, riachuelos, y canales de riego, los cuales proveen de agua potable a varios pueblos de la Sierra. Existen un grupo de manantiales de gran importancia llamado colectivamente como manantiales de San Francisco que se encuentran en un lugar llamado partidor. La fluctuación anual del flujo de los manantiales es aproximadamente de 178 a 158 litros por segundo.

Las características del agua son:

1. Temperatura 12.9° a 14.2°C.
2. Dureza total 128 mg Ca CO₃/litro
3. PH 7.1
4. Transferencia 1.0 metros
5. Contaminación 0

2.1.- Dinámica de población

De acuerdo con los informes del Municipio de Texcoco, el aumento de población es una de las características más notables del municipio, la causa principal de dicho crecimiento es su cercanía con la Ciudad de México que influye para que los habitantes originarios de otros estados del país emigran hacia esta zona.

En el año de 1996 se han construido grandes unidades habitacionales como son: el Fracc. Las Vegas, Col. Américas, Fracc. Valle de Santa Cruz.

Por otra parte la natalidad y mortalidad de las diferentes localidades que conforman el Municipio, se han mantenido estables durante los últimos años.

2.2.- Aspectos naturales y fisiograficos de la zona

2.2.1.-Clima

El municipio cuenta con una gran variedad de climas principalmente por la influencia de la orografía, observándose una temperatura media anual de 5°C en la cima del Cerro de Tlaloc con una altitud superior a los 4,000 M.S.S.M. y de 15°C en el vaso del Ex-lago Texcoco con una altitud menor a los 2,300 metros, las precipitaciones anuales varían respectivamente entre los 1,200 mm. 600 mm.

De acuerdo con E. García (1968) dentro del municipio se tienen cinco tipos climáticos distribuidos de la siguiente manera:

1. BSIKW (W) (I) Templado semiseco, con una precipitación media anual de 600 mm., con régimen de lluvias, en verano y con un porcentaje de precipitación invernal menor de 5. La temperatura entre 5 y 7°C se localiza en la porción occidental del municipio, por la zona del Ex-Lago de Texcoco.
2. C(Wo) (W) b(I) Templado subhúmedo, con una precipitación media anual de 700 mm, con lluvias en verano y con un porcentaje de precipitación invernal menor de 5. La temperatura media anual oscila entre 12 y 18°C con una variación térmica entre 5 y 7°C se registra en áreas planas más cercanas a los lomerios.
3. C (W1) (W) b (I) Templado subhúmedo, con una precipitación media anual entre 800 y 900 mm. Con régimen de lluvias en verano y con una precipitación invernal menor de 5 y 7°, este tipo de clima se presenta en la zona de lomerio, hacia las estribaciones de la Sierra Nevada.
4. C (W2) (W) b1. Templado subhúmedo, con una precipitación, media anual de 900 a 1,200 mm. Con lluvias en verano y porcentaje de lluvia invernal menor de 5, la temperatura media anual fluctúa entre 10 y 14°C con una oscilación térmica entre 5 y 7° C se registra en las laderas montañosas cercanas a la zona de los lomerios.
5. CE (W2) (W) bi. Semifrío subhúmedo, con una precipitación media anual de 900 a 1,200 mm. Con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5, y la temperatura media anual oscila entre 5 y 12°C, con una variación térmica menor de 5°C, este clima se presenta en las laderas más altas de la Sierra Nevada. Las heladas en el clima semiseco presentan una frecuencia de 4C a 60 días al año; en los climas templados de 80 a 100 días y en el semifrío de 100 a 120 días. Las heladas generalmente comienzan en septiembre y terminan en abril; la máxima incidencia se registra en noviembre, diciembre, enero y febrero.

Las granizadas cuya incidencia se observa en los meses de junio, julio, y agosto se presentan de 2 a 18 días al año dependiente del tipo de clima.

La zona de Texcoco forma parte de la Cuenca de Valle de México, que representa lo que fue el Lago de Texcoco, hacia donde fluyen directamente las aguas de la vertiente occidental de la Sierra Nevada. Cuenta asimismo con varios ríos. Aunque la mayoría sólo llevan agua durante ciertos meses del año, éstos son: Jalapango, Cozcacoaco, Texcoco, Chapingo, San Bernardino y Coatlinchan.

Se cuenta con recursos hidrológicos como son los: los manantiales de las localidades de San Jerónimo Amanalco, Sta. María Tecuanulco, Sta. Catarina y Sta. Pablo Ixayoc, que forman varios ríos ó riachuelos que fluyen en varios puntos de los pueblos, los cuales suministran el vital líquido.

Las aguas subterráneas se localizan en rocas basálticas y sedimentos aluviales y lacustres, las cuales se extraen mediante 302 pozos con una producción media de 25 L.P.S. y profundidades que varían de 80 a 190 mts.

2.2.3.- Orografía

El Municipio de Texcoco, muestra una orografía muy accidentada, donde existen formaciones de: Sierra, Lomerios, y Llanura.

La Sierra Nevada, que forma la zona montañosa, se localiza en la porción oriental del municipio

La zona de lomerios, que se localiza en las estribaciones de la Sierra Nevada, esta constituida por brechas sedimentarias que formo un lodo volcánico de la prehistoria, también se presentan por el poblado de San Jerónimo Amanalco tobas y brechas volcánicas. Cabe mencionar que esta zona de lomeríos presenta un considerable grado de erosión.

Las llanuras se ubican en la porción occidental del municipio.

2.3.- Infraestructura

2.3.1.- Vías de acceso y de comunicación

Los caminos han registrado durante los últimos cinco años un aumento lo mismo que los revestidos que los pavimentados. Hasta 1985 había un total de 83.1 kilómetros de caminos, de los cuales 69.2 kilómetros eran pavimentados y 13.9 revestidos. La política estatal respectiva a favorecido la pavimentación prioritaria de los caminos que comunican la cabecera con las principales localidades con el consiguiente beneficio para las intermedias entre ambas. Entre las cuales se encuentran con la construcción de las carreteras: México-Textcoco, Texpexpan-Textcoco, y la Autopista; El Peñon.

Las vías férreas apenas suman 14 kilómetros y tienden a desaparecer ya que no resultan muy útiles para la transportación de pasaje y carga por los reducidos volúmenes municipales dentro del ramal que atraviesa Textcoco.

Los caminos pavimentados se concentran principalmente en las localidades donde se han venido registrando nuevos asentamientos humanos, como efecto de la mayor comercialización de terrenos para casa habitación. La tendencia de tales caminos se da en relación al proceso de conurbación entre localidades inmediatas que comparten la misma zona geográfica. De ello se desprenden cinco casos perfectamente localizados donde se presenta un incremento notorio de la densidad de construcciones y la urbanización subsecuente. Hay zonas municipales completas que carecen de caminos pavimentados lo que refleja su bajo índice de urbanización.

Las telecomunicaciones cubren la demanda de menos de la mitad de las 52 localidades del municipio, la cabecera cuenta con todas las comunicaciones.

2.3.2.- Actividad económica de la localidad

La agricultura y ganadería son las actividades económicas predominantes que absorben un tercio de la población económicamente activa, los servicios un 40% y el resto las industriales.

El principal región productivo por su volumen y valor lo forman los productos agropecuarios y agroindustriales que en conjunto rebasan dos tercios del valor de la producción municipal, el resto corresponde a la industria y los servicios . La mayor parte de los productos se destinan a los mercados fuera del municipio, principalmente los lácteos, granos, flores, y embutidos que genera el sector primario dentro de cual, también, se incluyen los materiales de mina destinados a la industria de la construcción con la venta de grava, arena, tezontle .

Sin embargo en los últimos años el sector agropecuario a tenido bajas en la disminución de la producción de leche, junto con la carne de cerdo, y pollo. Lo contrario sucede con las de servicios y la agroindustria que ha registrado aumentos.

De los servicios destacan el turismo y la administración por tener el municipio una amplia gama de reservas culturales y naturales y por ser sede la mayor parte de las dependencias federales y estatales que operan en la Región III del Estado de México. El sector servicios se ocupa en el comercio, los transportes, los servicios financieros, las oficinas gubernamentales y educativas . La industria es una actividad muy reducida que sin embargo se empieza a incrementar en Texcoco a lo largo del eje carretero.

La población ha aumentado en la últimas décadas la gran mayoría de ésta , diariamente sale a laborar en las oficinas del sector público de la Ciudad de México, en la Universidad Autónoma de Chapingo, en el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMYT); Otros se desplazan a la zona industrial del norte del Distrito Federal y del Estado de México.

2.3.3.- Abastos, insumos (Materia Prima)

Los materiales necesarios para la construcción para este proyecto serán cubiertos por las principales casas comerciales de la Ciudad de Toluca, del Distrito Federal y en algunos casos en Texcoco, ya que son los lugares más cercanos donde se puede comprar los insumos necesarios para llevar acabo dicho proyecto.

Las plantas de alimentos para esta especie que serán consideradas de acuerdo al costo de insumo necesario, entre las cuales nos encontramos: Los alimentos de alta calidad El Pedregal S.A. C.V. Toluca Edo. de Méx. La línea de peces de Purina S.A. de C.V, que se encuentra en el Distrito Federal.

El abastecimiento de materia prima: las crías y crías juveniles para el abastecimiento de la granja de engorda, serán adquiridas a través del centro piscícola de "El Zarco" en el Estado de México. El asesoramiento técnico se hará también mediante este centro. El segundo lugar de abastecimiento será la Granja Trutícola "El Potrero" que se encuentra ubicada en la Marquesa cerca del "Zarco" en la Carretera México Toluca, la cual tiene aproximadamente 72.5 kilómetros a Texcoco.

La disponibilidad del agua será a partir de un río que pasa cerca del terreno el cual tiene una afluencia de agua de 95 litros por segundo, de los cuales se tomarán 42 litros por segundo.

CAPITULO IV

INGENIERIA DEL PROYECTO

1.- Aspectos básicos de producción

En México el cultivo de trucha se caracteriza por un sólo desove anual que se lleva a cabo en los meses más fríos del año que son Septiembre al mes de Febrero.

La hembra madura por primera vez a los 24 meses, los huevos que produce son pequeños y no son viables en su totalidad, por ello se prefiere emplear hembras reproductoras de más de dos años de edad, estas producen un mayor número de huevecillos de tamaño más grande, de mejor calidad y viabilidad, generalmente la hembra desova de 1,500 a 2,500 huevecillos de cinco a seis mm. de diámetro, por kilogramo de peso vivo dependiendo del peso y edad de las hembras .

La obtención de huevos es por medio del desove dirigido, en donde los huevos deben obtenerse de las hembras sexualmente maduras, que son las que tienen los huevos desprendidos en la cavidad corporal y en condiciones de ser extraídos. Los huevos se recogen en un recipiente de plástico, manteniendo el agujero anal de la hembra próximo a las paredes del recipiente de plástico, formando un ángulo adecuado para que los huevos no choquen bruscamente contra los mismos , posteriormente los huevos se fecundan con esperma de un macho . La proporción de machos a hembras es cuestión de opiniones , del tiempo y de la disponibilidad de machos sexualmente maduros. Un macho por cada tres hembras es una proporción bastante adecuada, aunque se puede poner quince hembras de tres años, por cada dos machos de tres años, los machos

pueden ser utilizados mas de una vez, dejando intervalos de descanso de aproximadamente un día. Se recomienda utilizar reproductores que tengan de dos años y medio y tres años de edad, ya que se encuentran en su mejor etapa de reproducción y mejor calidad de fertilización. El esperma del macho se obtiene de una forma similar al desove de la hembra .

Una vez añadido el esperma, los huevos se agitan suavemente con una pluma de ave y tras unos quince minutos , se vierte agua lentamente el recipiente hasta llenarlo y lavar perfectamente el huevo quitando los residuos de esperma y los huevecillos muertos, a continuación se dejan en corriente durante veinticinco minutos hasta que los huevos tengan una consistencia dura y firme llamada "hidratación del huevo". Posteriormente los huevos se transfieren a otro contenedor, en una proporción aproximada de una parte de huevos por cada dos partes de agua.

Solamente durante las primeras 24 a 48 horas después de la fertilización, se puede transportar sin alterar su desarrollo.

La incubación de huevecillos ya fecundados es llevada a cabo en huevos hidratados en agua corriente en las incubadoras, con el fin de que se lleve a efecto el desarrollo embrionario y el avivamiento.

Esta etapa se tiene que realizar en un área semi oscura con una duración entre veinte y treinta días, a temperaturas de 10 a 12°C. En la incubación se observan dos etapas: la primera consiste en el desarrollo del huevecillo, hasta la aparición de unos puntos negros en su interior que son sus ojos y es conocida como tiempo de oculación y dura aproximadamente veinte días, la última etapa es el rompimiento del huevecillo llamado eclosión y el avivamiento o nacimiento de los pequeños peces (alevines). Su duración es de diez a quince días después de la oculación.

Existen varios tipos de encubadoras, sin embargo las más utilizadas son: las horizontales, las verticales, y de flujo ascendentes.

Las encubadoras horizontales son canaletas largas construidas por diversos materiales ya sea: concreto, madera, fibra de vidrio, aluminio, etc., en las que fluye una corriente de agua en cuyo seno se disponen las canastillas conteniendo los huevos recién fertilizados.

Las incubadoras verticales permiten sobreponer charolas a manera de una gaveta de cajones en la que cada cajón equivaldría a una charola, estas tienen un fondo de malla oblonga sobre la que se distribuye los huevos.

Las incubadoras ascendentes están formadas por un tubo de acrílico en donde son depositados los huevos, por el lado inferior del tubo hay una entrada del agua que oxigena los huevos.

Si la temperatura del agua es de 15.6°C, la oculación de los huevos será en 19 días. Durante la incubación es necesario revisar los huevos diariamente y extraer aquellos que hayan muerto los cuales se ven blancos y opacos, esto se realiza con unas pinzas o pipetas. (los huevos muertos se podrán quitar también por medio de choques en el bastidor). Cuando se dejan los huevos muertos, éstos se empiezan a cubrir de hongos y pasan a dañar a los que se encuentran vivos, por lo que se debe aplicar el verde de malaquita, preparando una solución con 10 gr./ lt. de agua.

Una vez que aparecen las manchas oculares, los huevos pueden nuevamente ser transportados en recipientes especiales manteniéndose húmedos durante varias horas o incluso días, siempre que las temperaturas sean lo suficientemente bajas.

Los huevos se pueden transportar por medio de bolsas ó en cajas de poliuretano, en las bolsas de plástico grandes se deposita agua, un poco de hielo, se vacían las crías y posteriormente se le hecha oxígeno y se bloquea la entrada de la boca de la bolsa con una cinta de plástico de cámara de llanta.

En cajas de poliuretano con bastidores perforados sobre los que se colocan los huevos oculados en seco. Se envuelven en tela de cielo humedecida; en el primer bastidor próximo a la tapa, se colocan trocitos de hielo para conservar la humedad y la baja temperatura durante el trayecto, de esta manera pueden transportarse durante varias horas e incluso hasta dos o tres días.

Al llegar a su destino, los huevos deben depositarse en las incubadoras o mojarlos poco a poco con el agua de donde van a continuar la incubación.

La cría es apartir de que los alevines han absorbido el saco vitelino, estos irán abandonando las canastillas de incubación y aliviane a través del enrejado del mosquitero los que pasarán al canal de incubación.

Estos se mantienen en las mismas canaletas y se empiezan a alimentar cada media hora los primeros cinco días; en este tiempo se les da alimento hasta la saciedad, esparciendo cantidades pequeñas por toda la superficie del canal, ya que son muy delicados y no soportarian el manejo al pesarlo.

Cuando han alcanzado una talla de cinco centímetros serán pasados a los estanques de crías, en donde alcanzarán dimensiones de 12 cm. con 20 grs. de peso este lapso se da en tres o cuatro meses, posteriormente se trasladan al estanque de engorda.

En sí el medio ambiente es primordial para que se desarrolle este pez, el cultivo requiere de abundante agua limpia, pura, fresca, la cual debe cambiarse para asegurarse el suficiente oxígeno disuelto en el agua, se calcula aproximadamente un caudal de 5 a 7 litros por segundo que es la mínima necesaria para abastecer una granja.

Se puede decir que ciclo de vida de la trucha arco iris consta de cinco fases: Huevo, alevín, cría, juvenil, y adulto.

1.1.- Requerimientos ambientales

La productividad en una granja de engorda acuícola de trucha arco iris (*Salmo gairdneri* ó *Oncorhynchus-mykiss*) depende mucho en la calidad y cantidad de agua ya que requiere de agua en abundancia y de flujo constante. El adecuado conocimiento de los requerimientos ambientales de la trucha contribuirá a adoptar las técnicas de producción más apropiadas para asegurar el bienestar de los peces.

**CUADRO 17
CARACTERISTICAS DEL AGUA**

	Mínimo	Optimo	Máximo
Temperatura °C	7.5	17	20
Oxígeno disuelto p.p.m	5.0	9	9.5
PH	6.5	7	8.5
Transparencia (CM)	40	45	50

**CUADRO 18
TEMPERATURA DELA AGUA**

POR ETAPA DE LA TRUCHA	Mínimo	Optimo	Máximo
• Reproducción	8.3	10 - 10.8	12.5
• Incubación	10.5	12 - 12.8	14 0
• Crecimiento cría	14.0	15 8-16.5	17
• Engorda	14 0	16 - 17	20

Con el fin de conocer las características de temperatura del agua con que se abastecerá la granja se tomaron varias medidas para determinar la temperatura del agua. Las pruebas se hicieron mediante un termómetro al introducirlo tres veces al caudal del río, obteniendo los siguiente resultados:

- 1 medida 12.9 ° C
- 2 medida 13.8 ° C
- 3 medida 14.2 ° C

La temperatura obtenida esta dentro de la necesaria para poder llevar acabo dicho proyecto

El potencial de hidrogeno (ph). Para la engorda de truchas es necesario que el ph sea lo más estable dentro de un rango de 6.5 a 8.5, ya que las variaciones de éste lesionan o estresan a la trucha.

El PH del agua en el área seleccionada fue 7.1, por lo tanto, se encuentra dentro del rango establecido.

La dureza del agua fue 128 mg. Ca. Co₃/litro, (Los peces se adaptaron en el agua con una dureza superior a 90 mg. Ca. Co₃/litro).

Las condiciones necesarias e indispensables para la engorda de truchas son precisamente los elementos que ya se mencionaron (Oxígeno, temperatura, y potencial de hidrógeno). Por falta de instrumentos de apoyo no fue posible determinar el contenido de oxígeno; sin embargo, la suficiente cantidad de agua disponible y con el flujo constante son requisitos primordiales para mantener ciertos niveles de concentración de oxígeno.

Por lo tanto, se puede considerar que técnicamente que el lugar seleccionado es favorable para la engorda de trucha arcoiris.

Por otro lado las condiciones de suelo y la topografía tienen las características necesarias para la ubicación y construcción de los estanques

1.2.- Densidad dela siembra

Es conveniente llenar de agua los estanques unos días antes de introducir las crías para dejar asentar el agua, hay que observar que el agua no filtre o traspase por las paredes. Se deberá checar la calidad del agua antes de que los peces sean llevados a los estanques.

Las crías se pueden transportar en bolsas plástico o recipientes de plástico desde la zona proveedora hasta el área de engorda. Las bolsas con los organismos dentro, se abren y se colocan en el agua sin dejar que éstas penetren, pasados de 10 a 15 minutos se deja que el líquido entre paulatinamente y posteriormente los organismos irán saliendo para integrarse a su nuevo hábitat.

Se recomienda introducir peces del mismo peso y talla, para su mejor manejo y control.

En condiciones normales se podrán establecer las siguientes densidades de siembra:

El plan de producción de engorda de trucha arco iris comprenderá tres etapas de crecimiento del pez, los cuales tendrán estanques apropiados para el crecimiento del producto, el primero será el estanque para las crías para preengorda, el segundo estanque de engorda, y el tercero, estanque de finalización del producto. Su posición será en serie, paralelamente de tres canales de corriente rápida.

El espacio para crianza-preengorda será: 3 metros cúbicos para cada estanque en donde se tendrán que depositar 2,500 peces que representa 25 kg. de la biomasa total, en donde las crías adquiridas apenas se encontrarán en el periodo de alevinaje de 10 cm. (En los siguientes tres cuadros se suman los tres estanques de producción global por cada una de las etapas). Ver cuadro número 19.

CUADRO 19
ESTANQUES DE PREENGORDA

Fecha	No. de peces	Biomasa de c/u. gr.	Longitud promedio cm.	Biomasa total (Inicial) Kg.	Ganancia de peso	Peso total en la 1ª etapa. kg.
Enero	7,500	10	10	75		
Febrero	7,350	38.51	15		60	135

Fuente: Los cuadros 19,20,21 se elaborarán en base al asesoramiento del Veterinario Gerardo Zuñiga técnico del "Zarco"

De acuerdo a las tablas de valores de longitud y peso de la trucha arco iris bajo condiciones de producción de alimentos acuícolas de El pedregal, en 53 días (dos meses) las crías aumentarán de peso y longitud por lo cual pasaran de 75 kg. a 135 kg., las cuales tendrán que ser pasadas a otro estanque de engorda, en donde los peces incrementarán su peso y longitud, por lo que se requerirá de 6 metros cúbicos en cada estanque para albergar al producto de engorda en donde entrarán 2,450 peces de 38.51gr. cada uno. Ver. cuadro número 20

CUADRO 20
ESTANQUES DE ENGORDA

Fecha	No. de peces	Biomasa de c/u. gr.	Longitud Promedio cm.	Ganancia de peso	Peso total en la 2ª etapa
Marzo	7,350	38.51	15		
Abril	6,999	94.73	20	561	696

Para la última etapa de finalización se requerirá de 9 metros cúbicos por cada estanque en donde entraran 2,333 peces de 94.73 gr. que hacen un total de 6,999 peces ya que son tres estanques, Ver cuadro número 21

CUADRO 21
ESTANQUE DE FINALIZACION

Fecha	No. de peces	Biomasa de c/u. gr.	Longitud Promedio cm.	Ganancia peso	Peso total en la 3ª etapa. Kg.
Mayo	6,999	94.73	20		696
Julio		242.26	27	1,188	1,749

En las siguientes etapas de crecimiento de la trucha se da un margen de un 5 % de mortandad en todo el desarrollo de producción.

El objetivo de éste estudio es de llevar organismos de 10 grs. a una talla comercial mínima de 250 gr. en un periodo no mayor de 7 meses.

En el siguiente cuadro 22, se muestra la cantidad de crías sembrados en cada uno de los meses programados, según las dimensiones establecidas de los estanques, En los estanques de crianza-preengorda se va sembrar con una densidad de 2,500 crías por estanque. De ésta manera se establece el calendario de siembra o abastecimiento de crías.

CUADRO 22

CALENDARIO DE ABASTECIMIENTO DE CRIAS									
AÑOS/MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	*1A--D	Cantidad
1	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	90,000
2	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	90,000
3	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	90,000
4-9	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	90,000
10	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	90,000

Fuente: Elaboración propia

*1 Nota. En todos los meses del año necesitarán 7,500 crías

Como puede notarse en el cuadro siguiente, que el periodo de abastecimiento de crías va ser cada mes por cada año de vida del proyecto. En este cuadro muestra la cantidad de crías necesarias según meses de siembra establecidos. A partir del 1^{er}. año se necesitarán 900,000 crías ya que se van hacer 12 siembras durante todo el año.

CUADRO 23
CALENDARIO DE SIEMBRA Y COSECHA

AÑOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	N° Crías
	S C	S C	S C	S C	S C	S C	S C	S C	S C	S C	S C	S C	
1	1	2	3	4	5	6	7 1	8 2	9 3	10 4	11 5	12 6	90,000
2	13 7	14 8	15 9	16 10	17 11	18 12	19 13	20 14	21 15	22 16	23 17	24 18	90,000
3	25 19	26 20	27 21	28 22	29 23	30 24	31 25	32 26	33 27	34 28	35 29	36 30	90,000
4-9	37 31	38 32	39 33	40 34	41 35	42 36	43 37	44 38	45 39	46 40	47 41	48 42	90,000
10													90,000

Notas: S= Siembra C= Cosecha. En el siguiente calendario se proyecta que se adquieran crías todo el año ya sea obteniéndolas del país o comprándolas a granjas acuícolas que importan estas crías en diferentes meses del año.

Los números indican la enumeración de estanques sembrados o cosechados según el mes.

En general, las fechas de siembra y cosecha serán los mismos meses como se indican en el cuadro 23. En este cuadro indica que las fechas de siembra se podrán efectuar de Enero a Diciembre de cada año. Si el ciclo de

engorda (talla comercial mínima 250 gr.) de trucha en la región de estudio es de seis meses, significa que durante el último mes del ciclo y el primero del siguiente, se estarán llevando a cabo las cosechas. Mientras tanto, se pueden traer más crías para sembrar en estanques chicos, ya que al cabo de uno a dos meses podrán pasarse a los estanques recién cosechados .

1.3.- Manejo de los organismos

Por lo general los peces no crecen homogéneamente en un estanque, hay peces van a ser más chicos y otros más grandes. Esto debido a la competencia en el consumo de alimento o porque la densidad de siembra no es la adecuada. Por tales motivos es necesario que se realice una selección de peces colocándolos separando los grandes de los chicos, en el mismo estanque se dejará un espacio por medio de una rejilla se dividirá el estanque, en donde primero se tendrán que poner los peces más chicos y en el otro lado los más grandes.

El excremento de los peces que son los sólidos fecales deben de ser retirados, ya que si se deja acumular se reduce la tasa de crecimiento de la trucha.

1.4.- Proceso de alimentación

El sistema de alimentación de los peces, se ve afectado por diversos factores, tanto bióticos, como abióticos. Entre los primeros figuran el tamaño de pez, estado de madurez y aspectos genéticos, entre otros. Los factores abióticos incluyen: temperatura del agua, oxígeno disuelto, luz, frecuencia de alimento, así como el contenido de nutrientes y características organolépticas del alimento. Por esto, se deben observar las siguiente recomendaciones:

- Si se alimenta en función de una tabla de alimentación, hay que tener cuidado en incrementar el nivel de alimentación cada tercer día, para evitar una sub-alimentación de los peces.
- La alimentación de los peces debe ser a la misma hora y en el mismo lugar del estanque. Se recomienda hacer un análisis morfométrico, ya que se observará el crecimiento o malformaciones y desarrollo de él.
- Es preferible alimentar a los peces a mano, ya que se disminuye la variación de las tallas y ayuda minimizar el canibalismo.
- No hay que permitir el acumulamiento del alimento en el fondo del estanque, ya que al descomponerse consume oxígeno y se convierte en el sustrato óptimo para las proliferación de bacterias.
- Se recomienda alimentar a los peces seis días de cada semana, ya que de esta manera el alimento sobrante será consumido el séptimo día.
- Debido a que los precios de los alimentos balanceados para este tipo de peces son altos en costos, se debe evitar la sobrealimentación de los peces, y sólo darles la cantidad necesaria de comida, ya que si no se hace así se desperdiciaría y habría pérdidas.
- Hay que abrir uno o dos peces cada semana y revisar si hay depósitos de grasa en las vísceras, si los hay se tiene que reducir la tasa de alimentación.

La asignación de alimentos nutritivos es a partir de la fase de cría o juvenil, teniendo como resultado el acelerado crecimiento. Los alimentos de las marcas: Pedregal Silver Cup y los alimentos Purina; son los que más se utilizan para cada una de las etapas de desarrollo (alevín, cría, juvenil y engorda).

En este proyecto se utilizarán los alimentos elaborados por El Pedregal Silver Cup. y alternando para reducir costos de producción: la elaboración de alimentos balanceados donde predominen mezclas de origen animal sobre el vegetal, por último se recomienda cultivar organismos vegetales (algas verdes flotantes y sumergidas) y animales (pulga de agua crustácea, gusano rojo o de sangre y lombriz de tierra, larvas de mosco) en estanques pequeños.

Existen varios métodos con los cuales se puede calcular la relación que existe entre cantidad de organismos y cantidad de alimentos a proporcionar, uno de ellos de acuerdo al manual de piscicultura se sigue con el siguiente procedimiento.

Si los alimentos están secos se les suministran del 02 al 05 % del peso total de cada día, y del 3 al 07 % si son húmedos. Para ello es necesario saber el peso total de los organismos introducidos al estanque, para lo cual, si son de pesos congruentes se calculará de la siguiente manera:

Si tenemos 2,000 peces de 5gr. : $5\text{gr} \times 2,000 \text{ peces} = 10,000 \text{ gr. (10 Kg.)}$
que sería el peso total, si se desea dar el 5 % de la ración será:
5% de 10,000, es igual a 500gr. de alimento por día.

Posteriormente los peces crecerán y se tendrá que aumentar la cantidad de alimento, para conocer ésta se puede tomar una muestra de 5 % de total de peces introducidos:

Ejemplo: Si se introdujeron 2,000 peces el 5% será :
5 % de 2,000 = 100 peces.

Estos 100 peces se pesarán y el peso obtenido se dividirá entre el número de organismos muestrados para saber el peso promedio de un pez, Esto es, si 100 peces pesaron 1,000 gr., entonces, uno pesará 10gr. que es el peso promedio.

Luego entonces, para saber el peso de los 2,000 organismos se multiplica el peso promedio (10 gr.) por el número de organismos (2,000):
 $2,000 \times 10 = 20,000 \text{ gr.} = 20 \text{ Kg.}$, es el peso total de los peces.

De acuerdo con los biólogos y técnicos de la piscicultura, indican que la forma más práctica para determinar la cantidad de alimento necesario para un ciclo de engorda de la trucha es mediante el coeficiente de conversión alimenticia, que para este caso va ser de 1.5, es decir, que para producir un kilogramo de trucha se requerirá un kilo y medio de alimento.

La estimación del alimento necesario para cada uno de las etapas de producción será en base a datos encontrados en las tablas de alimentación de alimentos El Pedregal. El tipo de alimento o comida que se utilizará será:

1. Para estanque de cría - pre- engorda Migaja gruesa no.4 para peces de 7.5 a 10 cm., en donde se requiere 1.4 kilos para un kilo de carne.
2. Para el estanque de engorda, alimento PELET 4.0 mm. (5/32") no.7, para peces de 17.5 a 24 cm. Con una conversión aproximada de 1.5 kilos para un kilo de carne.
3. En el estanque de finalización PELET 4.8 mm. (3/16") no.8, para peces de 16 a 38cms. Con una conversión aproximada de 1.5 kilos para un kilo de carne.

En la 1ª Etapa para los tres estanques, en donde las crías aumentaron 60 kilos es necesario 84 kilos de alimento, en la segunda etapa 841.5 y para la última 1,782 kilos de alimento. Para obtener 1,749 kilos de producto será necesario tener 2,707.5 kilos aproximadamente de alimentos para cada cosecha, el uso de este método fue en base en los datos de las tablas anteriores del número de peces al inicio de cada uno de los periodos y el conocimiento de la biomasa de los peces en los estanques. El cuadro 24 establece el abastecimiento del alimento.

Cuadro 24
Abastecimiento de alimento

MESES/kilos	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6-10
Enero	84.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5
Febrero		2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5
Marzo	926	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5
Abril		2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5
Mayo	1,852	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5
Junio	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5
Julio	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5
Agosto	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5
Septiembre	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5
Octubre	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5
Noviembre	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5
Diciembre.	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5	2,707.5
Total	21,815	32,490	32,490	32,490	32,490	32,490

Fuente. Elaboración directa.

El abastecimiento del alimento en cada uno de los meses indicados, se distribuirá conforme a los requerimientos de la granja, ya que no se debe de acumular y teniendo en cuenta que tiene una caducidad.

La persona que alimente a los peces debe ser prudente y comenzar con cantidades pequeñas de alimento, pero si observa que los peces permanecen cerca de la superficie en el área de alimentación, será señal que aún los peces tienen hambre, y habrá que aumentar la cantidad de alimento.

1.5.- Enfermedades de la trucha.

Las enfermedades pueden ser infecciosas ó no infecciosas. Las enfermedades infecciosas son causadas por microbios patógenos tales como los virus, y metazoarios. Las no infecciosas son causadas por bacterias, hongos, protozoarios, la mayoría por problemas ambientales, las cuales no pueden ser combatidos por los peces.

La debida atención a aspectos sanitarios, higiene y limpieza, flujos suficientes de agua, tasas de alimentación, mantenimiento de densidades y cultivo y manejo de peces, pueden evitar en gran medida la presencia de enfermedades o infecciones.⁴

Las enfermedades más comunes de la trucha son:

- Enfermedad de las Branquias
- Enfermedad Furunculosis
- Enfermedades Psicológicas o Mordedura de las aletas
- Enfermedad columnaris
- Enfermedades Traumáticas:
- Punto blanco: Es una enfermedad parasitaria "Ictioftriasis"
- Enfermedad Saprolegniasis
- Enfermedad física ó Espalda pelada

⁴ Secretaría de pesca, Cultivo de trucha arco iris. P.31

1.6.-Cosecha.

Cuando los peces sean lo suficientemente grandes (en este caso con una talla comercial mínima de 250 gr.) es el momento de cosecharlos, normalmente esta podrá hacerse del quinto al sexto mes.

La cosecha puede ser parcial o total, dependiendo de los requerimientos de los piscicultores y de la demanda en el mercado.

Se requerirá programar con anticipación la cosecha, preparando las redes, recipientes, redes de cucharas principalmente.

La cosecha de los peces deberá realizarse temprano, por la mañana antes de que el agua se caliente.

Antes de iniciar la cosecha, bajar el nivel de agua al 50 %. Se colocan las redes de arrastre que cubran la superficie a lo largo del estanque.

Los peces capturados se colocan en recipientes. Antes de llevar al mercado conviene primeramente desviscerar el pescado (lavarlos bien antes y después) cortando a lo largo del vientre, desde las branquias hasta la región anal. Quitar los intestinos y la membrana negra de la cavidad intestinal. Posteriormente podrán ser llevados al mercado local ó regional más cercano.

1.7.- Capacidad de producción

El calendario de siembra y cosecha cuadro N ° 23 , indica que en el primer año uno se realizarán 12 siembras durante todos los meses del año, la primera etapa de producción será en estanques chicos, en donde permanecerán las crías para engorda, en estanques chicos se evitará el desperdicio de alimentos. Posteriormente se pasarán a estanques medianos de engorda, para después pasar a los últimos estanques grandes los cuales son de finalización en donde se obtendrá la cosecha de cada mes, de esta manera se aprovechara la capacidad instalada.

Las siembras serán realizadas a partir de 1er. año con 12 siembras y se cosechará a partir del mes de Julio en adelante. El calendario de siembra y cosecha se estabilizará a partir del año dos hasta el año 10. Las crías sembradas serán de 10 cm. y serán 7,500 crías juveniles por cada estanque de mes sembrado.

Los estanques cosechados en el 1er. año serán 6 obteniendo 1,749 kg. por mes sumando 10,494 kilos. A partir del el segundo año se obtendrá 12 cosechas previstas, que representarán 20,988 kilos al año aproximadamente. Ver cuadro 25

**CUADRO 25
PRODUCCION EN KILOS**

AÑOS/mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S-N	D	Total
1							1,749	1,749	1,749	1,749	10,494
2	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	20,988
3	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	20,988
4-9	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	20,988
10	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	1,749	20,988

Fuente. Elaboración directa.

2.- Especificaciones de la obra civil

Los requerimientos técnicos para la construcción de la granja fue en base a la examinación de que hay suficiente agua disponible y de que esta reúne las características necesarias, a la topografía del suelo, en que el terreno tiene una pendiente suave, y por otra parte como la tierra del terreno seleccionado es permeable, será necesario que los estanques sean aplanados con cemento a los costados de sus paredes y también las bases.

Con el objeto de conseguir una máxima utilización del agua los estanques serán rectangulares uno a continuación del otro, con un flujo de agua constante.

2.1.- Construcción de los estanques

Los estanques serán de ladrillo revestido de cemento, de forma rectangular los cuales se construirán cerca del río el cual abastecerá del vital líquido.

Las dimensiones de los estanques serán:

- Seis estanques paralelos de cría para preengorda con medidas de 7.5 m x 3m. x 1.20 m. por estanque.
- Seis estanques paralelos de engorda cada uno 9 m. x 3m. x 1.20 m.
- Seis estanques grandes de finalización cada uno de 15 m. x 3 m. x 1.20 m.

Cada uno de los estanques tendrá más espacio del requerido para posibles ampliaciones de producción y para que los peces tengan espacio y confort.

El uso del agua será a partir de un sistema de pasos múltiples a partir de una canaleta en donde pasara el agua en los diferentes estanques.

Los estanques serán construidos en forma ascendente de los más chicos en tamaño a los más grandes, éstos se construirán abajo del río que tendrá un muro de contención para la toma general del agua, el cual se construirá con las siguientes medidas: de altura 2.5 mts. una base de 21 m. y una canaleta de distribución de 1 m. de ancho, los estanques de crecimiento se construirán uno junto a otro, los cuales serán separados por una canaleta la cual tendrá 3 m. de base con una altura 20 cm. y 40 cm. de ancho. Tres canales de corriente rápida, el agua entrará al estanque por un extremo procedente del canal alimentador y saldrá por el lado opuesto.

El desnivel de la caída del agua por cada uno de los estanques no debe ser menor de 50 cm. de lo contrario el agua perdería su nivel de concentración de oxigenación con la caída de agua se recomienda colocar piedritas en las canaletas para que el agua rebote y de esta manera se oxigene más y recupere un poco del oxígeno perdido en los estanques que ya halla pasado.

fondo de 2 % en cada uno de los estanques.

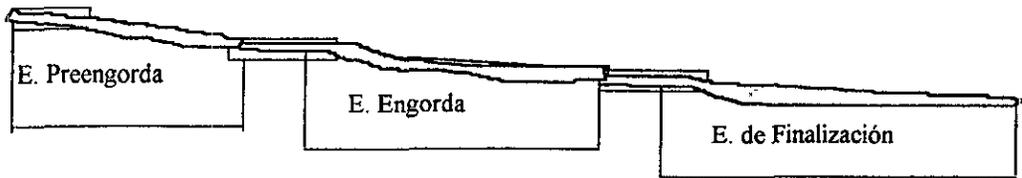


Fig. N°. Estanques con disposición de los estanques en serie y canales de descarga.

El nivel de llenado de agua que equivale al espejo de agua, de los estanques no puede ser menor de 45 cm., cada uno de ellos tendrá una descarga de agua en el extremo opuesto que irá a dar a un canal de descarga general, (ver el plano del proyecto)

El grueso de las paredes de los estanques puede ser de 30 cm. y 1.7 m., como altura media. El desagüe puede tener 30 cm. de diámetro.

Es necesario construir un estanque de sedimentación de sólidos será rectangular de 4 m x 6 m x 1.20 m. ver figura 2.

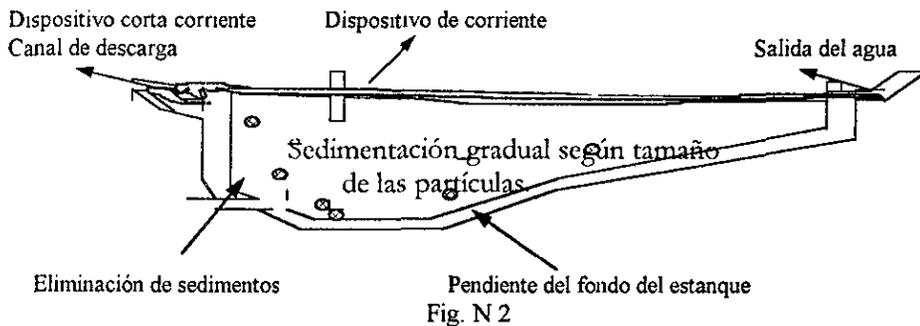


Fig. N 2

La mejor y más fácil manera de obtener un buen sistema de drenaje es, colocar un tubo de descarga con diámetro de 6 a 8 pulgadas. Cuando el estanque está seco y vacío, el hoyo se tapa. En el extremo interior del tubo de descarga tendrá una malla para evitar que los peces entren al tubo. La entrada

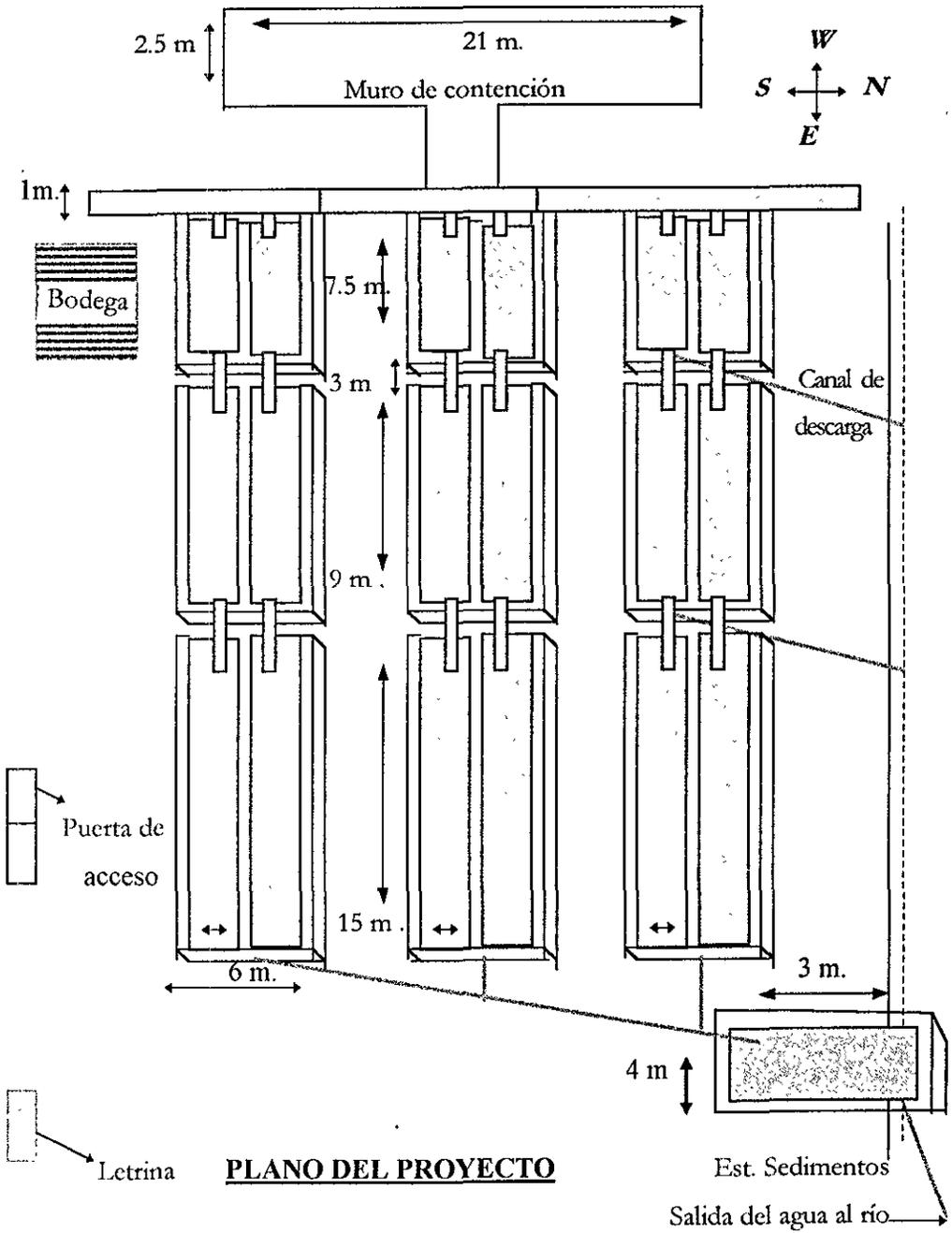
del agua a los estanques debe construirse con canales de manera que suministre cantidades adecuadas de agua, sin dejar entrar otros materiales por lo tanto será necesario colocar una clase de filtro o tela de alambre que impida el paso de algunos materiales no deseados para los estanques de engorda.

También será necesario en la toma general de agua una compuerta que permita su fácil movimiento para vaciar o llenar el estanque, ésta podrá tener una puerta de alambre de tela metálica, que evite la entrada de materiales extraídos por el río e impida salir los peces que estén dentro de los estanques.

El agua recogida de los estanques irá a dar a el canal de descarga general el cual conducirá el agua a un estanque de captación donde se tendrá lugar la sedimentación de los materiales sólidos en suspensión antes de ser devueltos al río. (ver plano del proyecto)

Se cercara toda la granja con tela de alambre con postes de tubular bien cimentados, separados a 2 m. uno de otro con un una altura de 2 metros, colocando alambre de púa arriba de la cerca.

Habrà una bodega para guardar: los alimentos, medicamentos, y herramientas necesarias para la puesta en marcha del proyecto., las dimensiones de esta construcción será de 6 x 5 m. cuadrados, con paredes de madera y techo de lámina de cartón, esto por su menor costo y fácil de adquisición.



PLANO DEL PROYECTO

El suministro de agua será por medio de un río que tiene una afluencia de agua de 95 litros por segundo, de los cuales se tomarán 42 litros por segundo, los cuales son necesarios para poner a funcionar la granja, con esta agua captada se podrá hacer los recambios establecidos en cada estanque. El espejo de agua será hasta 90 cm. de altura de cada uno de los estanques

CAPITULO V

ANALISIS FINANCIERO Y ECONOMICO

1.- Inversiones

Las inversiones por concepto de construcción e instalaciones en este proyecto, tendrán una vida útil de 10 años, las amortizaciones totales de crédito se cubrirán durante el periodo de 8 años de funcionamiento, el resto de los años se obtendrán mayores ingresos que permitirán obtener más ganancias sobre los costos totales. (Fuentes de SEMARNAP establecen un periodo de análisis de 16 años de vida útil para proyectos piscícolas).

Las inversiones serán las erogaciones de capital total inicial necesario para el funcionamiento del proyecto piscícola, es decir serán los costos de inversión necesarios en Inversión fija, Inversión diferida y Capital de trabajo.

1.1.- Inversión fija

Los activos fijos que integran el siguiente estudio son: Obra civil, terreno, mobiliario, equipo de operación y servicio equipo de transporte, mano de obra directa, e imprevistos.

OBRA CIVIL

El costo de inversión en obra civil se deriva de las actividades del proceso constructivo, integrándose de la siguiente manera: (ver cuadro número 26)

La inversión en la obra civil es de \$ 65,333.00 que es el costo de mano de obra, materiales de construcción, incluyendo fletes y gastos diversos.

CUADRO 26
MATERIAL PARA LA OBRA CIVIL

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL S
Cemento	8 toneladas	950	7600
Cal	2 toneladas	540	1820
Piedra	5 viajes	400	2000
Arena	5 viajes	300	1500
Grava	4 viajes	300	1200
Varilla	65 varillas	28	1820
Alambrón	25 kg	5	125
Tubos de pvc (4 pulg)	42 m	10	420
Codos	12	5	60
Coplees	12	5	60
Picos c/cabo	4	55	220
Palas	6	60	360
Carretilla	2	340	680
Barretas	3	175	525
Marros no. 6	3	85	255
Martillos	4	21	84
Malla ciclón 20 m.	7 rollos	495	3,465
Tubular de 6m.	24 tramos	200	4,800
Alambre de púa	1 rollo	324	304
Cucharones	4	42	168
Pinzas	3	71	213
Ganchos p/amarre	2	8	16
Alambre quemado	30 kg.	6	180
Hilo	50 mts	6	6
Bicolor	2	2.50	5
Metro	1	16	16
Guantes	4 pares	15	60
Lámina de Zinc	30	55	1650
Clavos 2 pulgadas	8 kg.	7	56
Caja de cabré n° 18	1	105	105
Caja de cable n° 22	1	80	80
Madera			7,500
Lámina de cartón	6 paq	65	390
Mano de obra			25,890
Fletes			2,200
Gastos diversos			4,500
Total			65,333

Fuente: Investigación de campo

La superficie de terreno disponible para la granja será de 1200 metros cuadrados, éste está ubicado cerca de el río el Partidor, el cual tiene el caudal necesario para abastecer a la granja.

**CUADRO 27
ACTIVOS FIJOS**

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Terreno	1,200 m ² .	\$60 m ² .	\$ 72,000

Fuente: Investigación directa

El costo del terreno tiene un valor de \$60.00 por metro cuadrado por tanto el costo total por este concepto es de \$72,000.00

MOBILIARIO, EQUIPO AUXILIAR Y DE SERVICIO

Se necesitará en el establecimiento de mobiliario, equipo auxiliar y de servicio, para poder llevar a cabo el proyecto de la granja.

**CUADRO 28
MOBILIARIO**

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	TOTAL \$
Escritorio	1	620	620
Sillas tubulares	6	65	390
Máquina de escribir	1	779	779
Calculadora	1	60	60
Archiveros de cartón	2	35	70
Estufa 4 quemadores/mesa	1	480	480
Tanque de gas	1	195	195
COSTO TOTAL			2,594

Fuente: Información directa

El mobiliario no podrá ser motivo de venta durante la operación de la granja y permanecerán fijos durante la vida útil del proyecto, éstos son necesarios para llevar a cabo la administración de la granja, se utilizará una máquina de escribir, una calculadora y unos archiveros para llevar a cabo la contabilidad de la granja. Su costo será de \$ 2,594.00 Posteriormente se

puede incrementar el uso de otros equipos conforme avanza la capacidad económica de la granja.

CUADRO 29
EQUIPO AUXILIAR Y DE SERVICIO

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	TOTAL \$
Báscula Joser 120 kg.	1	620	620
Diablito grande	1	290	290
Equipo para pesca			1,100
Cubetas	8	11	88
Lampara grande 6 volt.	1	85	85
Lupa de vidrio	1	27	27
Ictioméetro	1	240	240
Termómetro	1		65
Equipo de cosecha			550
Compresora portátil	1	850	850
Juego de herramientas	1	495	495
Cajas 60 l t. de plástico	8	55	440
Malla de tela p/mosquitero	15 m.	8	120
Malla metálica	15 m	26	390
Bolsas de plástico p/10 kg	6 kg.	10	60
Bolsas de plástico p/2kg.	6 kg	5	30
Escoba de plástico	2	14	28
Franela roja	4 m.	4	16
Jerga	4 m	6	24
Palanganas de plástico	4	6	24
Cuchillos	2	22	44
TOTAL			5,518

Fuente: Elaboración directa.

El equipo auxiliar y de servicio es indispensable para la microempresa. Es necesario checar los cambios que se pueden presentar en la temperatura del agua, al igual que la morfología de los peces por esto es indispensable contar con el equipo necesario para el buen funcionamiento de la granja. La suma total de los precios de equipo auxiliar y de servicio es de \$5,518.00

Es necesario contar con el equipo básico para la pesca y la cosecha como son: las cubetas, las cajas de plástico, el diablito, la báscula, jerga y la balanza.

EQUIPO DE TRANSPORTE

Se contará con una camioneta pick up con camper de 750 kg. de 6 cilindros, modelo 1990.

**CUADRO 30
EQUIPO DE TRANSPORTE**

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Camioneta Chevrolet	750 kilos	1	22,000	22,000
TOTAL				22,000

Fuente. Elaboración directa

Los costos totales de inversión fija se resumen en el siguiente cuadro número 31

**CUADRO 31
COSTO DE INVERSIÓN FIJA**

CONCEPTO	PRESUPUESTO DE INVERSION \$
Obra civil	65,333
Terreno	72,000
Mobiliario	2,594
Equipo de operación y servicio	5,518
Equipo de transporte	22,000
Imprevistos	3,105
TOTAL	170,550

Fuente Elaboración propia

Imprevistos .- Se considera una cantidad de \$ 3,105.00_ para hacer frente a cualquier contingencia no prevista..

1.2.- Inversión diferida

Serán los desembolsos realizados en periodos pre-operativos de la granja, y estará formado por los siguiente conceptos:

CUADRO 32
GASTOS DIFERIDOS

CONCEPTO	\$
Gastos de arranque	275
Estudio de factibilidad	27,000
Aspecto Legal	1,510
TOTAL	28,785

Fuente. Elaboración directa

Los gastos de arranque con una erogación de \$275.00 fueron calculados en base al 1% del equipo total. Se considera la elaboración de estudios de factibilidad con un costo de \$ 27,000.00 que representa el 4% de la inversión total.

Para poner a trabajar el proyecto es necesario obtener diversos tipos de permisos: Permiso o concesión para el uso de agua expedido por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicas y el permiso de la concesión para el cultivo de la especie expedida por la SEMARNAP a través de la Dirección General de Administración de Pesquerías.

1.3.-Capital de trabajo

Es el medio financiero requerido para operar total ó parcialmente el proyecto de acuerdo al programa de producción. En el cuadro número 33 se observan los conceptos del capital de trabajo.

CUADRO 33
CAPITAL DE TRABAJO

CONCEPTO	Mensual \$	Anual \$
Crías	15,000	180,000
Alimento	16,605	199,260
Medicamento	150	1,800
Hielo	675	8,100
Mano de obra directa	3,200	38,400
Gastos de administración	650	7,800
Mantenimiento	151	1,812
Energía eléctrica	120	1,440
Gasolina	900	10,800
Propaganda y publicidad	191.7	2,300
TOTAL		451,712

Fuente: Elaboración directa las cifras fueron redondeadas

El costo por unidad de cría es de ¢20 centavos por centímetro, la longitud de cría adquirida será de 10 cm. promedio por tanto el costo de cada animal es de \$2.00 pesos. Cada mes se necesitarán 7,500 crías con un costo de \$15,000.00. Al año se necesitarán 90,000 crías, la compra de este lote al año requerirá de \$ 180,000.00 anuales

Es importante señalar que las crías pueden ser adquiridas por medio de la SEMARNAP la cual dona crías por medio del Centro acuícola "El Zarco" este aspecto reduciría el costo de las crías, para esto sería necesario registrar la granja de engorda a la Secretaría de Hacienda y contribuir con en el pago de impuesto anual por esta actividad. Sin embargo para fines de análisis financieros es conveniente considerar como un costo la obtención de crías, para determinar su rentabilidad.

Por lo que respecta a los alimentos para cada siembra serán necesarios \$16,605.00 Ver cuadro No. del volumen y costo de alimentos debido a que son 12 siembras al año y serían \$199,260.00 pesos anuales.

CUADRO 34
VOLUMEN Y COSTO DE ALIMENTOS POR COSECHA

ETAPA	Tipo de alimento	Costo por kilo	Vol. por etapa Kilos	Monto total \$
Crianza (Preengorda)	Migaja gruesa	7.48	84	628
Engorda	Pelet 4.0 mm. altas calorías	6.09	841.5	5,125
Finalización	Pelee 4.8 mm. altas calorías	6.09	1,782	10,852
TOTAL				16,605

Fuente. Elaboración propia

Los alimentos de El Pedregal Silver Cup para trucha arco iris son productos diseñados para la engorda de trucha de estanqueria con este tipo de alimentos se lograran mejores ganancias de peso en menor tiempo, dándole un uso óptimo a las instalaciones. Cada volumen de alimentos para las truchas esta en función del tamaño y la cantidad de peces.

La compra de estos alimentos beneficiara el crecimiento y desarrollo de los peces y con esto se podrán lograr los objetivos planeados de producción.

El costo de medicamentos será de \$1,800.00 este gasto es necesario para poder controlar los posibles enfermedades de las truchas. El uso de sal común (Na Cl) es lo más práctico y fácil de conseguir para prevenir y controlar las infecciones.

El hielo por barra de 100 kg. tiene un costo de \$15.00, se comprará una barra y media diaria. La mano de obra directa será un costo de operación contratando a cuatro personas encargadas de la granja. Los gastos de administración serán el pago de salario de un administrador y un técnico asesor responsable en el funcionamiento de la granja, su desempeño no será permanente, si no que harán visitas esporádicas para vigilar la marcha de la granja.

Durante la operación del proyecto es necesario contemplar un costo por concepto de mantenimiento en relación al equipo, mobiliario, e instalaciones en este caso se agregara el 1% del monto total de la inversión fija, dando un valor de \$1,812.00 El costo de energía eléctrica arroja la cantidad de \$120.00 al mes y anualmente \$1,440.00

El dinero necesario para el capital de trabajo es necesario a partir del primer año.

2.- Resumen de inversiones

La suma total de la inversión asciende a \$651,047.00, la cual será el desembolso, de esta cantidad corresponde a la inversión fija \$170,550.00 la inversión diferida tiene un costo de \$28,785.00 y el monto para el capital trabajo es de \$451,712.00

**CUADRO 35
PRESUPUESTO DE INVERSION TOTAL**

CONCEPTO		\$
INVERSIÓN FIJA	Obra civil	65,333
	Terreno	72,000
	Mobiliario	2,594
	Eq. de operación y servicio	5,518
	Equipo de transporte	22,000
	Imprevistos	3,105
	Sub total	170,550
INVERSION DIFERIDA	Gastos de arranque	275
	Estudio de factibilidad	27,000
	Aspecto legal	1,510
	Sub total	28,785
CAPITAL DE TRABAJO	Crías	180,000
	Alimento	199,260
	Medicamento	1,800
	Hielo	8,100
	Mano de obra directa	38,400
	Gastos de administración	7,800
	Mantenimiento	1,812
	Energía eléctrica	1,440
	Propaganda y publicidad	2,300
	Gasolina	10,800
Sub total	451,712	
INVERSION TOTAL		651,047

Fuente: Elaboración directa.

3.- Calendario de inversiones

De acuerdo a las características del proyecto la inversión total fue \$651,047.00 Dicha cantidad se utilizará principalmente en el año cero invirtiendo lo que le corresponde a cada uno de los activos ya sea fijos o diferidos, el capital de trabajo se ocupará en el año 1 para la puesta en marcha de la granja, de esta forma se logrará obtener mayores ganancias a partir del 1er. Año de vida del proyecto en donde se empezara a engordar la trucha al 50% por ciento de la producción en el 1^{er}. año, y para el segundo en adelante la micro empresa estará trabajando al 100 % de su capacidad.

CUADRO 36
CALENDARIO DE INVERSIONES

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1
INVERSION FIJA	170,550	
INVERSION DIFERIDA	28,785	
CAPITAL DE TRABAJO		451,712

Fuente. Elaboración propia.

4.- Estructura financiera

En este apartado se definirá las fuentes de recursos financieros para la ejecución del proyecto, al igual se analizarán las condiciones financieras en que se contratarán los créditos.

Las instituciones a las que se puede recurrir para el financiamiento de este tipo de proyectos es el Banco de México, el cual descuenta con fondos de los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA); Banco de Crédito Rural (BANRURAL), el cual descuenta con fondos de los Fideicomisos para Crédito en Areas de Riego y Temporal (FICART).

La estructura financiera estará dada por dos fuentes de financiamiento:

1.- FUENTES DE FINANCIAMIENTO EXTERNO.- El crédito otorgado por el FIRA, puesto que su función es la de apoyar el desarrollo del sector primario. Esta fuente representará el 21 % de la inversión total requerida que asciende a \$135,000.00.

2.- FUENTES DE FINANCIAMIENTO INTERNA.- Será el Capital Social aportado por los socios que representará el 79 % de la inversión que equivale a \$516,047.00

Como ya se ha mencionado la institución bancaria que otorgará el crédito será el FIRA el cual otorga financiamientos refaccionarios con plazo de 15 años y de avío de dos años de plazo para este tipo de proyectos piscícolas en donde clasifica a la empresa dentro del productor de desarrollo 1, la tasa de interés que cobrara en los créditos esta en función de la clasificación ya mencionada.

Tanto para el crédito refaccionario y del crédito de avío la tasa de interés estará conforme al precio de los CETES, estas pueden variar. En el siguiente estudio sólo se utilizará el crédito refaccionario.

El FIRA será el que otorgue el crédito a través de un banco de primer piso (BANRURAL) el cual servirá como intermediario. El crédito refaccionario será de \$135,000.00 con un plazo de 8 años con un periodo de gracia de 2 años.

Las condiciones de crédito son: Llenado de la solicitud de préstamo, el estudio de preinversión que contenga todos y cada uno de los elementos que permitan un análisis real, éste debe ser lo más detallado posible para que esta Institución decida si se otorga el crédito. Las garantías reales que solicita, posteriormente de ser acreditado se presentarán las escrituras de propiedad del terreno, el plano del proyecto con la cotización de la obra civil de las instalaciones.

Para efectos de este proyecto se estima contratar con una tasa de interés de 17.92 % anual. A continuación se dará un cálculo de los gastos financieros que se obtendrán para complementar el capital necesario y adquirir los activos. Ver cuadro 37 de crédito reaccionario. En donde se presenta el programa de amortizaciones o pagos del créditos recibidos, acorde con el plazo y la forma de cobro de los intereses del FIRA.

CUADRO 37
AMORTIZACION DEL CREDITO REFACCINARIO

PERIODO	Saldo insolutos	Amortización	Tasa de interés Anual 17.92%	Pago total \$
1	135,000	0	24,192	24,192
2	135,000	0	24,192	24,192
3	135,000	22,500	24,192	46,692
4	112,500	22,500	20,160	42,660
5	90,000	22,500	16,128	38,628
6	67,500	22,500	12,096	34,596
7	45,000	22,500	8,064	30,564
8	22,500	22,500	4,032	26,532

Fuente. Elaboración directa.

CUADRO 38
DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACION

CONCEPTO	VIDA UTIL	%	VALOR DE ADQUISICION	CARGO ANUAL	TOTAL A 10 AÑOS	VALOR DE RESCATE
Obra civil	20	5	65,333	3,267	32,666	32,666
Eq. auxiliar y de serv.	10	10	5,518	552	5,518	
Equipo de transporte	4	25	22,000	5,500	22,000*	
Mobiliario	10	10	2,594	259	2,594	
Gastos diferidos	10	10	25,945	2,594	25,945	
Total				12,172		

Fuente. Cálculo directo

Nota: La depreciación será a partir del 1^{er}. año. *A 4 Años

5.- Proyección de ingresos y egresos

Para efectuar la proyección, es necesario elaborar el presupuesto tanto de egresos como de ingresos.

El presupuesto es un resumen de la producción, precios, ingresos, gastos y la utilidad que se espera obtener de la implementación de un programa.

La obtención de ingresos por venta de Trucha estará en función de la cantidad de crías sembrados, es decir por el número de estanques cosechados por año, en cuyo monto dependerá del precio que se cotize en el mercado al que se destine la producción.

En la zona de estudio se tiene un precio de \$ 35.00 a \$40.00 pesos por kilogramo de pescado fresco. La capacidad del proyecto planteado podrá generar ingresos anuales como se indican en el cuadro siguiente:

CUADRO 39
INGRESOS POR VENTA DE TRUCHA

AÑOS	ESTANQUES COSECHADOS	CANTIDAD POR ESTANQUE (KG)	PRODUCCION TOTAL	PRECIO POR KILO GRAMO	VALOR DE LA PRODUCCION
1	6	1,749	10,494	\$ 40	419,760
2	12	1,749	20,988	40	839,520
3	12	1,749	20,988	40	839,520
4-9	12	1,749	20,988	40	839,520
10	12	1,749	20,988	40	839,520

Fuente: Cálculo directo

El presupuesto de egresos al igual que el de ingresos está en función del programa de producción. El presupuesto de egresos o de costos y gastos nos da los costos totales de producción el cual nos permite conocer cuanto cuesta producir una cantidad de producto y a partir de ahí determinar el costo unitario, para cada año del proyecto. Estos costos están constituidos por los costos de operación, el pago de interés del crédito más las depreciaciones y amortizaciones.

En el siguiente cuadro 40, se presenta el presupuesto de costos y gastos (costos de operación) al igual que el total de estos egresos.

CUADRO 40
PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS (EGRESOS)
PERIODO DE ANALISIS
(Miles de pesos)

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A) COSTOS DE OPERACIÓN										
Otros	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
alimentos	199,280	199,280	199,280	199,280	199,280	199,280	199,280	199,280	199,280	199,280
medicamentos	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
energía eléctrica	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440
B) COSTOS VAR. DE DISTRIB. Y VENTAS										
helo	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100
propaganda y publicidad	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300
C) COSTOS DE OPERACIÓN										
DISTRIB. Y VENTAS (A+B)	380,600	380,600	380,600	380,600	380,600	380,600	380,600	380,600	380,600	380,600
D) IMPREBIASTOS	3,105	3,105	3,105	3,105	3,105	3,105	3,105	3,105	3,105	3,105
E) COSTOS FIJOS DE OPERACIÓN										
mantenimiento (1% de la inv. fija)	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812
mano de obra directa	38,400	38,400	38,400	38,400	38,400	38,400	38,400	38,400	38,400	38,400
F) COSTOS FIJOS DE ADMINISTRACIÓN	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800
G) COSTOS FIJOS DE OP. Y AD. (E+F)	48,012	48,012	48,012	48,012	48,012	48,012	48,012	48,012	48,012	48,012
H) COSTOS DE OPERACIÓN (C+D+G)	441,717	441,717	441,717	441,717	441,717	441,717	441,717	441,717	441,717	441,717
I) COSTOS FINANCIEROS (INTERESES)	24,192	24,192	24,192	24,192	24,192	24,192	24,192	24,192	24,192	24,192
J) COSTOS POR DEPREC. Y AMORT.	12,172	12,172	12,172	12,172	12,172	12,172	12,172	12,172	12,172	12,172
K) AMORT. (PAGO DEL PRINCIPAL)	0	0	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500
L) COSTOS TOTAL DE PROD. (H+I+J+K)	478,102	478,102	500,581	486,549	486,989	482,957	478,935	474,903	448,371	448,371
M) PRODUCCIÓN (MG)	10,494	20,988	20,988	20,988	20,988	20,988	20,988	20,988	20,988	20,988
N) COSTO UNITARIO (K/L)	46	23	24	24	23	23	23	23	21	21

Fuente: Elaboración directa.

Se puede observar que en el primer año en donde la granja trabaja al 50 % de su capacidad, el costo por kilo es de \$46.00 y para los siguientes años el precio oscilará de \$24.00 a \$21.00 pesos cuando la granja esta trabajando al 100 %.

Finalmente conviene resaltar que los costos de producción pueden reducirse si las crías son obtenidas de las donaciones que hace el Gobierno por medio del Centro Acuícola "El Zarco". Es decir sin tomar en cuenta el gasto en crías, el precio aproximado por cada kilo es: en el primer año sería de \$28.00 y en los siguientes años es de \$15.00 a \$13.00, por tanto el subsidio por concepto de crías representaría un ingreso más en cada año

considera el costo de crías.

CUADRO 41
PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS (EGRESOS)
PERIODO DE ANALISIS
(Miles de pesos)

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A) COSTOS DE OPERACIÓN										
Crías										
alimentos	199,260	199,260	199,260	199,260	199,260	199,260	199,260	199,260	199,260	199,260
medicamentos	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
energía eléctrica	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440
B) COSTOS VAR. DE DISTRIB. Y VENTAS										
helo	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100
propaganda y publicidad	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300
G) COSTOS DE OPERACIÓN										
DISTRIB. Y VENTAS (A+B)	210,600	210,600	210,600	210,600	210,600	210,600	210,600	210,600	210,600	210,600
D) IMPREVISTOS	3,105	3,105	3,105	3,105	3,105	3,105	3,105	3,105	3,105	3,105
E) COSTOS FIJOS DE OPERACIÓN										
mantenimiento (1% de la inv. fija)	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812
mano de obra directa	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400	36,400
F) COSTOS FIJOS DE ADMINISTRACIÓN	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800
G) COSTOS FIJOS DE OP. Y AD. (E+F)	46,012	46,012	46,012	46,012	46,012	46,012	46,012	46,012	46,012	46,012
H) COSTOS DE OPERACIÓN (C+D+G)	261,717	261,717	261,717	261,717	261,717	261,717	261,717	261,717	261,717	261,717
I) COSTOS FINANCIEROS (INTERESES)	24,192	24,192	24,192	20,160	16,128	12,096	8,064	4,032	0	0
J) COSTOS POR DEPREC. Y AMORT.	12,172	12,172	12,172	12,172	6,654	6,654	6,654	6,654	6,654	6,654
K) AMORT. (PAGO DEL PRINCIPAL)	0	0	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	0	0
L) COSTOS TOTAL DE PROD. (H+I+J+K)	298,102	298,102	300,581	316,549	305,959	302,957	298,956	294,903	288,371	288,371
M) PRODUCCIÓN (KG)	10,494	20,988	20,988	20,988	20,988	20,988	20,988	20,988	20,988	20,988
N) COSTO UNITARIO (K/L)	28	14	15	15	15	14	14	14	13	13

6.- Estados Financieros Proforma

En este apartado se elabora los Estados financieros Proforma en base a los presupuestos ya obtenidos, lo que mostrara finalmente la situación futura en la que se encontrará la granja en cuanto a las necesidades de fondos, los efectos de comportamiento de los costos, gastos e ingresos , el impacto del costo financiero, los resultados en términos de utilidades, la generación de efectivo, de acuerdo al desarrollo operativo que se planea realizar. Son proyecciones financieras del proyecto.

Los estados financieros proforma para un proyecto normalmente son: Estado de Resultados, Flujo de Efectivo o de Caja, Origen Aplicación de Recursos y Balance General.

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

Es un estado financiero dinámico, a partir de los ingresos, costos y gastos que muestra el resultado final previsto en términos de utilidades o pérdidas, así como el monto de impuestos y reparto de utilidades. Es un documento contable que nos muestra las utilidades o pérdidas de una entidad económica en una fecha determinada.

Tomando en consideración el cuadro 42 (Costos de producción y de operación proforma), se realizó el estado de resultados para la vida útil del proyecto, donde puede observarse que en el primer año hay pérdidas esto se justifica ya que en el primer año la granja produce al 50% de su producción total, es a partir de los siguientes años se obtienen utilidades.

FLUJO DE EFECTIVO O DE CAJA

La base para la evaluación de los proyectos de preinversión como el que nos ocupa es el flujo de caja. Es un estado financiero, su base de cálculo son los flujos de efectivo llegándose a obtener una caja final o disponible, además revela la capacidad de pago de la empresa, aunque esta vinculada al estado resultados su objetivo no es mostrar utilidades, si no dinero disponible o déficit en caja, en el cuadro 44 puede observarse que desde el primer año de operación tendrá una caja final \$395,568 misma que va aumentando en los siguientes años hasta obtener \$1,910,232 para el último año de operación.

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE RECURSOS

Es un estado financiero que contiene información de todo el ejercicio, es otra forma de presentar el movimiento de los flujos pero en términos de recursos, identificando el origen de fondo y las aplicaciones de los mismos, en el cuadro 46, se muestra los estados de fuentes y usos de efectivo.

En el saldo del cuadro se puede observar que a partir del segundo año hay ingresos suficientes para hacer frente a los compromisos.

BALANCE GENERAL

Es un documento contable que nos muestra la situación económica de una empresa en una fecha determinada, de todos los bienes y derechos de propiedad de la empresa para la realización de sus actividades, deudas contraídas y la aportación de los socios.

En el cuadro 46. se presenta el Balance General del primer año

CUADRO 42
COSTOS DE PRODUCCION PROFORMA A 10 AÑOS

CONCEPTO/AÑOS	(Miles de pesos)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GASTOS DIRECTOS										
Crias	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
Alimentos	199,260	199,260	199,260	199,260	199,260	199,260	199,260	199,260	199,260	199,260
Medicamentos	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Hielo	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100
Mano de obra direc	38,400	38,400	38,400	38,400	38,400	38,400	38,400	38,400	38,400	38,400
GASTOS INDIRECTOS										
Energía eléctrica	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440
Mantenimiento	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812	1,812
Gasolina	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
TOTAL	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612
COSTOS DE OPERACIÓN PROFORMA										
GASTOS DE ADMINISTRACION										
Sueldo y salarios	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800
GASTOS DE VENTA										
Propaganda y publ.	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300
GASTOS FINANCIEROS										
	24,192	24,192	24,192	20,160	16,128	12,096	8,064	4,032	0	0
TOTAL	34,292	34,292	34,292	30,260	26,228	22,196	18,164	14,132	10,100	10,100

Fuente. Elaboración directa

CUADRO 43
ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA A 10 AÑOS

(Miles de pesos)

CONCEPTOS/AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1- Ingresos p/ventas	419,760	839,520	839,520	839,520	839,520	839,520	839,520	839,520	839,520
2- Costos de producción	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612
3- Utilidad Bruta	(21,852)	397,908	397,908	397,908	397,908	397,908	397,908	397,908	397,908
4- Gastos de Administración	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800
5- Gastos de venta	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300
6- Gastos Financieros	24,192	24,192	24,192	20,160	16,128	12,096	8,064	4,032	0
7- Depr. y Amortización	12,172	12,172	12,172	12,172	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672
8- Utilidad antes de Imp.	(68,316)	351,444	351,444	355,476	365,008	369,040	373,072	377,104	381,136
9- ISR (34%)	0	119,491	119,491	120,852	124,103	125,474	126,844	128,215	129,586
10.-PTU (10%)	0	35,144	35,144	35,548	36,501	36,904	37,307	37,710	38,114
11.- Total de impuestos	0	154,635	154,635	156,410	160,604	162,378	164,152	165,926	167,700
12.- UTILIDAD NETA	(68,316)	196,809	196,809	199,066	204,404	206,662	208,920	211,178	213,436

Elaboración directa

CUADRO 44.

FLUJO EFECTIVO DE LA GRANJA

	(Miles de pesos)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CONCEPTOS											
1-ENTRADAS	651,047	871,472	1,235,088	1,414,548	1,571,508	1,730,386	1,888,302	2,048,137	2,209,832	2,373,966	2,561,669
Capital Social	516,407										
Créditos Bancarios	135,000										
Ingresos por ventas		419,760	839,520	839,520	839,520	839,520	839,520	839,520	839,520	839,520	839,520
Caja Inicial		461,712	366,568	575,028	731,688	890,666	1,048,782	1,208,617	1,370,372	1,534,046	1,722,139
2-SALIDAS	199,335	475,904	660,060	682,560	680,642	681,604	679,666	677,766	675,846	661,427	661,427
Inversión Fija	170,660										
Inversión Diferida	28,765										
Gastos de producción		441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612
Gastos de Administración		7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800
Gastos Financieros		24,192	24,192	24,192	24,192	16,128	12,066	8,084	4,082	0	0
Gastos de Venta		2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300
ISR		0	119,491	119,491	120,862	124,103	125,474	126,844	128,215	129,586	129,956
PTU		0	35,144	35,144	35,548	36,501	36,904	37,307	37,710	38,114	38,114
Arroz, Créditos		0	0	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	0
Dividendos (15%)		0	29,521	29,521	29,660	30,660	30,999	31,338	31,677	32,015	32,015
Superávit o Déficit	461,712	366,568	575,028	731,688	890,666	1,048,782	1,208,617	1,370,372	1,534,046	1,722,139	1,910,232
(1-2)											

Fuente: Elaboración directa

CUADRO 45

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE RECURSOS DE LA EMPRESA

(Miles de pesos)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	1
CONCEPTOS										
1-ORIGENES (2+3)	651,407	(56,144)	244,125	244,125	246,786	247,577	250,238	252,900	255,561	258,222
2. Utilidad neta		(68,316)	196,809	199,066	204,404	206,662	208,921	211,179	213,436	215,693
3. Depreciación y Amortiz.		12,172	12,172	12,172	12,172	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672
3. Recursos aportados										
Capital Social	516,407									
Crédito Refaccionario	135,000									
Otros orígenes de recursos	0	35,144	35,144	35,548	36,501	36,904	37,307	37,710	38,114	38,517
4. Aplicaciones	199,335	0	64,665	87,165	87,908	89,661	90,403	91,145	91,887	92,629
Inversión Fija	170,550									
Inversión Diferida	28,785									
Pago del Principal (Refacc.)	0	0	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500
Dividendos (15%)	0	0	29,521	29,521	29,660	30,660	30,999	31,338	31,677	32,015
Otras aplicaciones		0	35,144	35,144	35,548	36,501	36,904	37,307	37,710	38,114
(Refaccionario)										
Caja Inicial	451,712	395,568	575,028	731,988	890,866	890,866	1,048,782	1,208,617	1,370,372	1,534,046
5. Superávit o Déficit	452,072	(56,144)	179,460	156,960	158,878	157,916	159,835	161,755	163,674	165,593
6. Caja final	451,712	395,568	575,028	731,988	890,866	1,048,782	1,208,617	1,370,372	1,534,046	1,722,139

Fuente: Elaboración directa

CUADRO 46

BALANCE GENERAL PROFORMA, PRIMER AÑO

(Miles de pesos)

CONCEPTOS /AÑO	1
ACTIVO CIRCULANTE	395,563
Caja y bancos	395,568
ACTIVO FIJO	160,972
Obra Civil	65,333
Terreno	72,000
Mobiliario	2,594
Eq. de operación y servicio	5,518
Imprevistos	3,105
Equipo de transporte	22,000
Depreciación acumulada	(9,578)
ACTIVO DIFERIDO	26,191
Gastos de arranque	275
ESTUDIO DE FACILIDAD	27,000
Aspecto Legal	1,510
Amortización acumulada	(2,594)
SUMA DEL ACTIVO	582,731
PASIVO CIRCULANTE	
PASIVO FIJO	
Crédito Refaccionario	135,000
SUMA DEL PASIVO	135,000
CAPITAL CONTABLE	447,731
Capital social	516,407
Utilidad del ejerc. anterior	(68,316)
Pérdida del ejercicio	(68,316)
Utilidad de ejercicio	
SUMA DE PASIVO.+CAPIT.	582,731

Fuente: Elaboración directa

CAPITULO VI

EVALUACION

El objetivo de este capítulo es demostrar que el proyecto es rentable y que puede realizarse con los recursos financieros programados.

Se presentarán los criterios y técnicas de evaluación como son: Valor Presente Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Tiempo de Recuperación de la Inversión a Valor Presente (PRIV), todos estos indicadores consideran el valor del dinero a través del tiempo.

Para determinar los mencionados indicadores se requiere determinar el Flujo Neto de Efectivo que es el resultado de las entradas y salidas de recursos económicos. Proporciona las cantidades actualizadas mediante un factor se toman en base para el cálculo de la Tasa de Interna de Retorno (TIR), con lo que se mide la rentabilidad del proyecto. Ver cuadro 47

1.-Valor Presente Neto (VAN).

Es el valor obtenido mediante la actualización de los flujos de efectivo (ingresos - egresos) del proyecto a una tasa de descuento determinada previamente.

El valor presente neto de la inversión se calculó en base a una tasa del V.P.N. 1.- 17.92 % , V.P.N. 2.- V.P.N. 2.- 24 %

(V.P.N. 1)

$$V.P.= \frac{1}{(1+i)^n}$$

$V.P.= \frac{1}{(1+17.92)^0}$	= 1.00
$V.P.= \frac{1}{(1+17.92)^1}$	= 0.8480
$V.P.= \frac{1}{(1+17.92)^2}$	= 0.7194
$V.P.= \frac{1}{(1+17.92)^3}$	= 0.6099
$V.P.= \frac{1}{(1+17.92)^4}$	= 0.5172
$V.P.= \frac{1}{(1+17.92)^5}$	= 0.4386
$V.P.= \frac{1}{(1+17.92)^6}$	= 0.3719
$V.P.= \frac{1}{(1+17.92)^7}$	= 0.3154
$V.P.= \frac{1}{(1+17.92)^8}$	= 0.2675
$V.P.= \frac{1}{(1+17.92)^9}$	= 0.2268
$V.P.= \frac{1}{(1+17.92)^{10}}$	= 0.1924
$V.P.= \frac{1}{(1+17.92)^{11}}$	= 0.1631

(V.P.N. 2)

$$V.P.= \frac{1}{(1+i)^n}$$

$V.P.= \frac{1}{(1+24)^0}$	= 1.00
$V.P.= \frac{1}{(1+24)^1}$	= 0.8065
$V.P.= \frac{1}{(1+24)^2}$	= 0.6504
$V.P.= \frac{1}{(1+24)^3}$	= 0.5245
$V.P.= \frac{1}{(1+24)^4}$	= 0.4230
$V.P.= \frac{1}{(1+24)^5}$	= 0.3411
$V.P.= \frac{1}{(1+24)^6}$	= 0.2751
$V.P.= \frac{1}{(1+24)^7}$	= 0.2218
$V.P.= \frac{1}{(1+24)^8}$	= 0.1789
$V.P.= \frac{1}{(1+24)^9}$	= 0.1443
$V.P.= \frac{1}{(1+24)^{10}}$	= 0.1164
$V.P.= \frac{1}{(1+24)^{11}}$	= 0.0938

CUADRO 47

FLUJONETODE EFECTIVO DEL PROYECTO											
HORIZONTE DEL PROYECTO 10 AÑOS											
(Mes de pesos)											
CONCEPTO AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A.-UTILIDADNETA	-68,316	198,809	198,809	199,088	204,404	208,662	208,921	211,179	213,436	213,436	32,666
B.-DEPR Y AMORT.	12,172	12,172	12,172	12,172	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	0
C.-GASTOSFINANC.	24,192	24,192	24,192	20,160	16,128	12,096	8,064	4,032	0	0	0
E.-FLUJONETODE	-31,962	233,173	233,173	231,398	227,204	225,430	223,657	221,883	220,108	220,108	32,666
EFECTIVO											

FUENTE: Elaboración directa

CUADRO 48

CALCULO DEL VAN DEL PROYECTO

ANOS	FLUJO NETO	FACTOR DE ACTUALIZACION 17.92	VALOR ACTUAL
0	(651,047)	1.0000	(651,047)
1	(31,952)	0.8480	(27,095)
2	233,173	0.7194	167,745
3	233,173	0.6099	142,212
4	231,398	0.5172	119,679
5	227,204	0.4386	99,652
6	225,430	0.3719	83,837
7	223,657	0.3154	70,541
8	221,883	0.2675	59,354
9	220,108	0.2268	49,920
10	220,108	0.1924	42,349
11	32,666	0.1631	5,328
		VAN	162,475

FUENTE: Elaboración directa

Generalmente los criterios de aceptación o rechazo del Van son los siguientes:

$VAN > 0$ El proyecto se acepta

$VAN = 0$ El proyecto es aceptable

$VAN < 0$ El proyecto se rechaza

Con la tasa de 17.92 % nos dio el V.P.N. ó VAN de \$162,475.00 y dado que esta cantidad es superior a cero, el proyecto se considera rentable.

2.- Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno se define como la tasa de interés mediante la cual debemos descontar los flujos netos de efectivo generados durante la vida útil del proyecto para que estos igualen la inversión.

Es llamada también Tasa Interna de Rentabilidad (TIR). Es la tasa de actualización que iguala el valor actual de los ingresos totales con el valor

actual de los egresos totales del proyecto en estudio. Es decir es la tasa de interés máxima que puede soportar el proyecto.

Los criterios de aceptación de la TIR son:

Cuando la TIR > que la tasa de descuento el proyecto se acepta.

Cuando la TIR < que la tasa de descuento el proyecto se rechaza.

Para calcular la TIR del proyecto se requiere de los flujo neto de efectivo que fue calculado en el cuadro 47

El calculo de la TIR del proyecto se determina con los datos incluidos en el siguiente cuadro 49

CUADRO 49

AÑOS	FLUJO NETO	FACTOR DE	VALOR	FACTOR DE	VALOR
		ACTUALIZACION	PRESENTE	ACTUALIZACION	PRESENTE
		17.92%	NETO (1)	24%	NETO (2)
0	(651,047)	1.0000	(651,047)	1	(651,047)
1	(31,952)	0.8480	(27,095)	0.8065	(25,768)
2	233,173	0.7194	167,745	0.6504	151,647
3	233,173	0.6099	142,212	0.5245	122,296
4	231,398	0.5172	119,679	0.4230	97,875
5	227,204	0.4386	99,652	0.3411	77,501
6	225,430	0.3719	83,837	0.2751	62,013
7	223,657	0.3154	70,541	0.2218	49,617
8	221,883	0.2675	59,354	0.1789	39,696
9	220,108	0.2268	49,920	0.1443	31,757
10	220,108	0.1924	42,349	0.1164	25,611
11	32,666	0.1631	<u>5,328</u>	0.0938	<u>3,065</u>
			162,475		(15,736)

FUENTE: Elaboración directa

DATOS

T1= 17.92 %

T2= 24 %

VPN 1 = 162,475

VPN 2 = (15,736)

$$TIR = [T1+(T2-T1)* VPN1/VPN1-VPN2]$$

$$TIR= 17.92+(24-17.92) * \frac{162,475}{162,475-(15,736)}$$

$$TIR= 17.92+6.08*\frac{162,475}{178,211}$$

$$TIR= 17.92+ 6.08*0.9117$$

$$TIR= 17.92+5.54$$

$$TIR= 23.46$$

Se considera que la tasa calculada 23.46 % es atractiva dado que ésta por arriba del interés bancario (Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento) TMAR=17.92 que ganaría el dinero si se pusiera en un banco.

El calculo de la TIR de los accionistas fue en base cuadro 50

CUADRO 50

FLUJO NETO DE EFECTIVO DE LOS ACCIONISTAS											
HORIZONTE DEL PROYECTO 10 AÑOS											
(Miles de pesos)											
CONCEPTO AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
F.-FNE DEL PROYEC	-31,952	233,173	233,173	231,368	227,204	225,430	223,657	221,883	220,108	220,108	32,666
G.-GASTOS FINANC	24,192	24,192	24,192	20,160	16,128	12,096	8,064	4,032	0	0	0
H.-PAGOD PRINCIP.	0	0	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	0	0	0
I.-FNE DE LOS ACCIONIS (F+G+H)	-53,144	208,981	186,481	188,738	188,576	190,834	193,093	195,351	220,108	220,108	32,666

FUENTE: Elaboración directa

CUADRO 51

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO DEL PROYECTO					
AÑOS	FLUJO NETO	FACTOR DE	VALOR	FACTOR DE	VALOR
		ACTUALIZACION	PRESENTE	ACTUALIZACION	PRESENTE
		17.92%	NETO (1)	19%	NETO (2)
0	(651,047)	1.0000	-651,047.00	1	(651,047)
1	(56,144)	0.8480	-47,610.11	0.8403	(47,180)
2	208,981	0.7194	150,340.93	0.7062	147,575
3	186,481	0.6099	113,734.76	0.5934	110,661
4	188,738	0.5172	97,615.29	0.4987	94,118
5	188,576	0.4386	82,709.43	0.4190	79,023
6	190,834	0.3719	70,971.16	0.3521	67,201
7	193,093	0.3154	60,901.53	0.2959	57,140
8	195,351	0.2675	52,256.39	0.2487	48,578
9	220,108	0.2268	49,920.49	0.2090	45,995
10	220,108	0.1924	42,348.78	0.1756	38,651
11	32,666	0.1631	<u>5,327.82</u>	0.1476	<u>4,820</u>
			27,469		(4,465)

FUENTE: Elaboración directa

DATOS	TIR = [T1+(T2-T1)* VPN1/VPN1-VPN2]
T1= 17.92 %	TIR= 17.92+(19-17.92) * $\frac{27,469}{27,469-(4,465)}$
T2= 24 %	
VPN 1 = 162,475	TIR= 17.92+1.08* $\frac{27,469}{31,934}$
VPN 2 = (15,736)	TIR= 17.92+ 6.08*0.8601
	TIR= 17.92+5.22
	TIR= 23.14

El resultado obtenido de la TIR de los accionistas fue 23.14, este resultado proporciona la rentabilidad del proyecto en términos de porcentaje por lo que se considera que el proyecto es rentable de acuerdo con los criterios de aceptación.

3.- Período de recuperación de la inversión a Valor presente (PRIV)

Es el tiempo necesario para que los beneficios netos del proyecto amorticen el capital invertido, es decir se utiliza para conocer en cuanto tiempo una inversión genera los recursos suficientes para igualar el monto de dicha inversión.¹

$$PRIV=N-1+\frac{(FAD)_{n-1}}{(FD)_n}$$

En donde :

N = Año en que cambia de signo el flujo acumulado descontado.

(FAD) n-1 = Flujo de efectivo acumulado descontado del año previo "N"

(FD) = Flujo neto de efectivo acumulado descontado previo en el año "N"

¹ FONEP, Formulación y Evaluación de Proyectos

CUADRO 52

PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION				
AÑOS	FLUJO NETO	FACTOR DE DESCUENTO 17.92%	FLUJO DESCONTADO	FLUJO DE EFECTIVO DESCONTADO ACOMULADO
0	(651,047)	1.0000	(651,047)	(651,047)
1	(31,952)	0.8480	(27,095)	(678,142)
2	233,173	0.7194	167,745	(510,398)
3	233,173	0.6099	142,212	(368,185)
4	231,398	0.5172	119,679	(248,506)
5	227,204	0.4386	99,652	(148,855)
6	225,430	0.3719	83,837	(65,017)
7	223,657	0.3154	70,541	5,524
8	221,883	0.2675	59,354	64,878
9	220,108	0.2268	49,920	114,798
10	220,108	0.1924	42,349	120,126
11	32,666	0.1631	5,328	125,454

FUENTE: Elaboración directa

Sustituyendo los valores en la ecuación para encontrar el PRIV, en base a los datos del cuadro No.

$$PRIV = 7 - 1 + \frac{(-65,017)}{70,541} = 6 + 0.9$$

$$PRIV = 6.9$$

El periodo de recuperación de la inversión del proyecto es de 6 años 9 meses.

4.- Relación Beneficio Costo (B/C)

Se define como la relación entre los Beneficios y los costos de un proyecto generalmente a valores actuales. Si la relación B/C es mayor o igual que uno, el proyecto debe aceptarse por cuanto indica que sus beneficios son mayores que sus costos o equivalentes a la tasa de oportunidad, si el resultado es menor a uno, se debe rechazar el proyecto.

CUADRO 53

ANOS	FLUJO NETO	FACTOR DE ACTUALIZACION 17.92	VALOR ACTUAL
0	(651,047)	1.0000	(651,047)
1	(31,952)	0.8480	(27,095)
2	233,173	0.7194	167,745
3	233,173	0.6099	142,212
4	231,398	0.5172	119,679
5	227,204	0.4386	99,652
6	225,430	0.3719	83,837
7	223,657	0.3154	70,541
8	221,883	0.2675	59,354
9	220,108	0.2268	49,920
10	220,108	0.1924	42,349
11	32,666	0.1631	5,328
			813,522

FUENTE: Elaboración directa.

$$R.B.C. = \frac{813,522}{651,047} = 1.25$$

$$R.B.C. = 1.25$$

El proyecto tiene una tasa de rentabilidad atractiva ya que por cada peso invertido se ganaría 0.25 centavos.

5.-Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio es el nivel de actividad en el cual los costos totales se igualan con los ingresos totales, por lo que en dicho punto no se obtienen ganancias, pero tampoco pérdidas

Partiendo de la definición anterior se puede decir que es el punto donde los ingresos por ventas igualan a los costos de producción, no habrá pérdida ni ganancia, y apartir de la cual con una unidad adicional vendida empezara a generar utilidades, también expresa en unidades monetarias e indica el monto mínimo de producto que se requerirá para cubrir los costos fijos y los costos variables.

Para efectuar el cálculo del punto de equilibrio cuando se considera el uso de crédito, es necesario eliminar la rigurosidad de criterio contable que señala que los gastos financieros y el pago del capital del crédito a largo plazo no se debe de incluir dentro de los costos de producción, si no se deben de considerar solamente como pasivos que únicamente afectan la utilidad del proyecto, no obstante, dichos rublos son egresos que la empresa deberá realizar, por lo que se deberán de incluir en la determinación del punto de equilibrio de la granja

Para poderlo determinar utilizaremos la siguiente fórmula:

$$P.E. = \frac{C.F.}{1 - (C.V./I.T.)} ; \text{ Donde}$$

P.E. = PUNTO DE EQUILIBRIO
 C.F. = COSTOS FIJOS TOTALES
 C.V. = COSTOS VARIABLE
 I.T. = INGRESO TOTAL

COSTOS VARIABLES: \$	COSTOS FIJOS:	\$	
Crías	180,000	Gastos de Administración	7,800
Alimento	199,260	Mantenimiento	1,812
Medicamentos	1,800	Energía eléctrica	1,440
Hielo	8,100	Depreciación y Amort.	12,172
	389,160	Gasolina	10,800
		Mano de obra	38,400
		Costos y Amort. del financ	<u>32,646</u>
			105,070

$$\text{Sustituyendo} \quad \frac{105,070}{1 - (389,160/839,520)} = 195,880 \quad \frac{839,520}{195,880} \frac{100}{X}$$

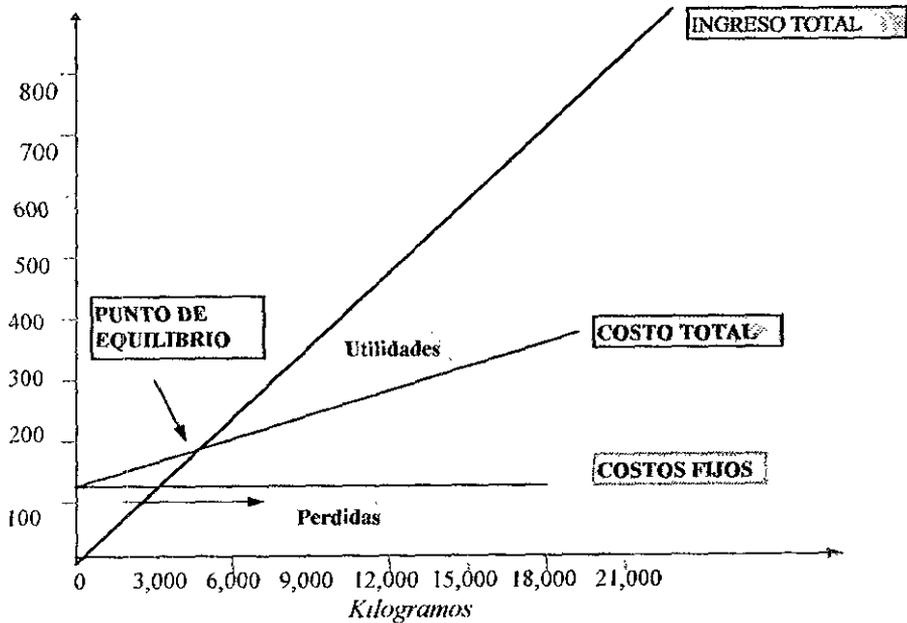
$$P.E. = 23.33 \%$$

Se puede concluir que la granja tendrá que vender \$ 195,880 para cubrir sus costos fijos y variables lo que representa que la empresa tiene que operar al 23.33 % de su capacidad total.

De esta manera en la gráfica siguiente se muestra el punto de equilibrio al igualarse los costos totales y los ingresos totales.

Gráfica 4
DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

Miles de pesos



En el punto de equilibrio en donde no hay pérdidas, ni ganancias es cuando se vende \$195,880.00 por encima de este punto la granja recibe ingresos mayores que los costos, por debajo de este punto habrá pérdidas, ya que los costos serán mayores que los ingresos.

La curva del Costo Total empieza donde el costo fijo cruza con la ordenada, ya que el Costo Total resulta de la suma del Costo fijo y el Costo Variable. La curva del Ingreso Total resulta de multiplicar el precio que recibe por cada unidad total de kilogramo de pescado vendido (Generalmente se inicia en el origen de las coordenadas ya que si no se vende no habla ingresos).

6.- Análisis de sensibilidad

Para el cálculo de este apartado, es necesario saber el efecto que tendrán en el futuro, tanto los ingresos como los egresos que genera el proyecto. Sin embargo, debido a lo impredecible que suele ser el comportamiento de los costos de producción, a sí como el de la carne de pescado, se considera exclusivamente en el largo plazo, este estudio es necesario ya que si cambian los valores preestablecidos de una de las variables señaladas anteriormente; los resultados carecerán de validez.

A continuación se efectuara una alteración de una variable que podría en un momento dado afectar la tasa interna de rentabilidad así como los resultados ya obtenidos, el objetivo de este estudio es la medición de cambios en los ingresos y egresos su impacto, así como a la evolución comparativa entre éstos, de manera tal que pueda determinarse un indicador que permita conocer cuál es el factor que más afecta o condiciona a la rentabilidad de la inversión. Este tipo de análisis permite a la persona que toma las decisiones anticipar los posibles efectos que no están contemplados al hacer la evaluación original.

Por las razones expuestas, se considera una disminución del 4% de las ventas

CUADRO 54
INGRESOS POR VENTA DE TRUCHA

AÑOS	ESTANQUES COSECHADOS	CANTIDAD POR ESTANQUE (KG)	PRODUCCION TOTAL	PRECIO POR KILOGRAMO	VALOR DE LA PRODUCCION
1	6	1,749	10,494	\$ 40	419,760
2	12	1,749	20,988	40	839,520
3	12	1,749	20,988	40	839,520
4-9	12	1,749	20,988	40	839,520
10	12	1,749	20,988	40	839,520
Disminución del 4% en ventas		En el 1 ^{er} . año	402,970	Del año 2 al 10	805,939

Fuente: Cálculo directo

(V.P.N. 1)

$$V.P. = \frac{1}{(1+i)^n}$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^0} = 1.00$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^1} = 0.8480$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^2} = 0.7194$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^3} = 0.6099$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^4} = 0.5172$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^5} = 0.4386$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^6} = 0.3719$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^7} = 0.3154$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^8} = 0.2675$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^9} = 0.2268$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^{10}} = 0.1924$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^{11}} = 0.1631$$

(V.P.N. 2)

$$V.P. = \frac{1}{(1+i)^n}$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^0} = 1.00$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^1} = 0.8065$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^2} = 0.6504$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^3} = 0.5245$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^4} = 0.4230$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^5} = 0.3411$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^6} = 0.2751$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^7} = 0.2218$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^8} = 0.1789$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^9} = 0.1443$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^{10}} = 0.1164$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^{11}} = 0.0938$$

CUADRO 55

CALCULO DE SENSIBILIDA DEL VAN DEL PROYECTO			
AÑOS	FLUJO NETO	FACTOR DE ACTUALIZACION 17.92	VALOR ACTUAL
0	(651,047)	1.0000	(651,047)
1	(48,742)	0.8480	(41,333)
2	214,367	0.7194	154,216
3	214,367	0.6099	130,742
4	197,817	0.5172	102,311
5	208,399	0.4388	91,404
6	206,625	0.3719	76,844
7	204,851	0.3154	64,610
8	203,077	0.2675	54,323
9	201,303	0.2268	45,656
10	201,303	0.1924	38,731
11	32,666	0.1631	5,328
		VAN	71,784

FUENTE: Elaboración directa

El valor del VAN cumple con las condiciones de aceptación

CUADRO 56

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA A 10 AÑOS

(Miles de pesos)

CONCEPTO/AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.-Ingresos p/ventas	402,970	805,939	805,939	805,939	805,939	805,939	805,939	805,939	805,939	805,939	805,939
2.-Costos de producción	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612	441,612
3.-Utilidad Bruta	(38,642)	364,327	364,327	364,327	364,327	364,327	364,327	364,327	364,327	364,327	364,327
4.-Gastos de Administración	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800
5.-Gastos de venta	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300
6.-Gastos Financieros	24,192	24,192	24,192	20,160	16,128	12,096	8,064	4,032	0	0	0
7.-Deprc. y Amortización	12,172	12,172	12,172	12,172	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672
8.-Utilidad antes de Imp.	(85,106)	317,863	317,863	321,895	331,427	335,459	339,491	343,523	347,555	347,555	347,555
9.-ISR (34%)	0	108,073	108,073	109,444	112,685	114,056	115,427	116,798	118,169	118,169	118,169
10.-PTU (10%)	0	31,786	31,786	32,190	33,143	33,546	33,949	34,352	34,756	34,756	34,756
11.-Total de impuestos	0	139,860	139,860	156,410	145,828	147,602	149,376	151,150	152,924	152,924	152,924
12.-UTILIDAD NETA	(85,106)	178,003	178,003	165,485	185,599	187,857	190,115	192,373	194,631	194,631	194,631

Fuente: Elaboración directa

CUADRO 57

FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PROYECTO
HORIZONTE DEL PROYECTO 10 AÑOS

(Miles de pesos)

CONCEPTO/ AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A.-UTILIDAD NETA	-85,106	178,003	178,003	165,485	185,599	187,857	190,115	192,373	194,631	194,631	194,631
B.-DEPR. Y AMORT.	12,172	12,172	12,172	12,172	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672
C.-GASTOS FINAN.	24,192	24,192	24,192	20,160	16,128	12,096	8,064	4,032	0	0	0
E.-FLUJO NETO DE EFECTIVO	-48,742	214,367	214,367	197,817	208,399	206,625	204,851	203,077	201,303	201,303	201,303

FUENTE: Elaboración directa

CUADRO 58

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CÁLCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO					
AÑOS	FLUJO NETO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN 17.92%	VALOR PRESENTE NETO (1)	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN 24%	VALOR PRESENTE NETO (2)
0	(651,047)	1.0000	(651,047)	1	(651,047)
1	(48,742)	0.8480	(41,333)	0.8065	(39,308)
2	214,367	0.7194	154,216	0.6504	139,417
3	214,367	0.6099	130,742	0.5245	112,433
4	197,817	0.5172	102,311	0.4230	83,671
5	208,399	0.4386	91,404	0.3411	71,087
6	206,625	0.3719	76,844	0.2751	56,840
7	204,851	0.3154	64,610	0.2218	45,445
8	203,077	0.2675	54,323	0.1789	36,332
9	201,303	0.2268	45,656	0.1443	29,044
10	201,303	0.1924	38,731	0.1164	23,423
11	32,666	0.1631	5,328	0.0938	3,065
			71,784		(89,600)

FUENTE: Elaboración directa

DATOS

$$TIR = [T1 + (T2 - T1) * VPN1 / (VPN1 - VPN2)]$$

T1 = 17.92 %

$$TIR = 17.92 + (24 - 17.92) * \frac{71,784}{71,784 - (-89,600)}$$

T2 = 24 %

$$71,784 - (-89,600)$$

VPN 1 = 71,784 VPN 2 = -89,600

$$TIR = \underline{20.62}$$

Se considera que la tasa calculada 20.62 % es atractiva dado que ésta por arriba del interés bancario (Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento) TMAR=17.92 que ganaría el dinero si se pusiera en un banco.

ANALISIS DE SENSIBILIDAD CALCULO DEL PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

CUADRO 59

PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION				
PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION				
AÑOS	FLUJO NETO	FACTOR DE DESCUENTO 17.92%	FLUJO DESCONTADO	FLUJO DE EFECTIVO DESCONTADO ACOMULADO
0	(651,047)	1.0000	(651,047)	(651,047)
1	(48,742)	0.8480	(41,333)	(692,380)
2	214,367	0.7194	154,216	(538,165)
3	214,367	0.6099	130,742	(407,422)
4	197,817	0.5172	102,311	(305,111)
5	208,399	0.4386	91,404	(213,707)
6	206,625	0.3719	76,844	(136,864)
7	204,851	0.3154	64,610	(72,254)
8	203,077	0.2675	54,323	(17,930)
9	201,303	0.2268	45,656	27,725
10	201,303	0.1924	38,731	33,053
11	32,666	0.1631	5,328	38,381

FUENTE: Elaboración directa

$$PRIV = N - 1 + \frac{(FAD)_{n-1}}{(FD)_n}$$

En donde :

N = Año en que cambia de signo el flujo acumulado descontado.

(FAD) $n-1$ = Flujo de efectivo acumulado descontado del año previo "N".

(FD) n = Flujo neto de efectivo acumulado descontado previo en el año "

Sustituyendo los valores en la ecuación para encontrar el PRIV, en base a los datos del cuadro No.

$$PRIV = 9 - 1 + \frac{(-17,930)}{45,656} = 8 + .4$$

$$PRIV = 8.4$$

El periodo de recuperación de la inversión del proyecto es de 8 años 4 meses.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C)

CUADRO 60

AÑOS	FLUJO NETO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN 17.92	VALOR ACTUAL
0	(651,047)	1.0000	(651,047)
1	(48,742)	0.8480	(41,333)
2	214,367	0.7194	154,216
3	214,367	0.6099	130,742
4	197,817	0.5172	102,311
5	208,399	0.4386	91,404
6	206,625	0.3719	76,844
7	204,851	0.3154	64,610
8	203,077	0.2675	54,323
9	201,303	0.2268	45,656
10	201,303	0.1924	38,731
11	32,666	0.1631	5,328
			722,831

FUENTE: Elaboración directa.

$$R.B.C. = \frac{722,831}{651,047} = 1.11$$

$$R.B.C. = 1.11$$

El proyecto sigue teniendo una tasa de rentabilidad, que por cada peso invertido se ganara 0.11 centavos.

SEGUNDO.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Durante el ciclo de vida del proyecto se pueden dar cambios ya que es un periodo prolongando de análisis, en el cual el proyecto muestre no ser rentable debido a la disminución en los precios de venta del producto o el incremento en costos de los insumos.

Por lo antes expuesto se contempla un segundo análisis de sensibilidad del proyecto, con una disminución en 10 % de los ingresos y un aumento de los costos de producción a 10 %.

(V.P.N. 1)

$$V.P. = \frac{1}{(1+i)^n}$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^0} = 1.00$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^1} = 0.8480$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^2} = 0.7194$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^3} = 0.6099$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^4} = 0.5172$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^5} = 0.4386$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^6} = 0.3719$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^7} = 0.3154$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^8} = 0.2675$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^9} = 0.2268$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^{10}} = 0.1924$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+17.92)^{11}} = 0.1631$$

(V.P.N. 2)

$$V.P. = \frac{1}{(1+i)^n}$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^0} = 1.00$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^1} = 0.8065$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^2} = 0.6504$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^3} = 0.5245$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^4} = 0.4230$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^5} = 0.3411$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^6} = 0.2751$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^7} = 0.2218$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^8} = 0.1789$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^9} = 0.1443$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^{10}} = 0.1164$$

$$V.P. = \frac{1}{(1+24)^{11}} = 0.0938$$

CUADRO 61

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA A 10 AÑOS

(Miles de pesos)

CONCEPTO/AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.-Ingresos p/ventas	377,784	755,568	755,568	755,568	755,568	755,568	755,568	755,568	755,568	755,568
2.-Costos de producción	485,773	485,773	485,773	485,773	485,773	485,773	485,773	485,773	485,773	485,773
3.-Utilidad Bruta (107,989)	269,795	269,795	269,795	269,795	269,795	269,795	269,795	269,795	269,795	269,795
4.-Gastos de Administración	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800
5.-Gastos de venta	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300
6.-Gastos Financieros	24,192	24,192	24,192	20,160	16,128	12,096	8,064	4,032	0	0
7.-Deprec. y Amortización	12,172	12,172	12,172	12,172	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672
8.-Utilidad antes de Imp.	(154,453)	223,331	223,331	227,363	236,895	240,927	244,959	248,991	253,023	253,023
9.-ISR (34%)	0	75,933	75,933	77,303	80,544	81,915	83,286	84,657	86,028	86,028
10.-PTU (10%)	0	22,333	22,333	22,736	23,690	24,063	24,496	24,899	25,302	25,302
11.-Total de impuestos	0	98,266	98,266	100,040	104,234	106,008	107,782	109,556	111,330	111,330
12.-UTILIDAD NETA (154,453)	(154,453)	125,065	125,065	127,323	132,661	134,919	137,177	139,435	141,693	141,693

Fuente: Elaboración directa

CUADRO NO 62

FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PROYECTO
HORIZONTE DEL PROYECTO 10 AÑOS

(Miles de pesos)

CONCEPTO/ AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A.-UTILIDAD NETA (154,453)	125,065	125,065	125,065	127,323	132,661	134,919	137,177	139,435	141,693	141,693	32,666
B.-DEPR. Y AMORT.	12,172	12,172	12,172	12,172	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	0
C.-GASTOS FINANC.	24,192	24,192	24,192	20,160	16,128	12,096	8,064	4,032	0	0	0
E.-FLUJO NETO DE EFECTIVO (118,089)	161,429	161,429	161,429	159,655	155,461	153,687	151,913	150,139	148,365	148,365	32,666

FUENTE: Elaboración directa

CUADRO 63

CALCULO DE SENSIBILIDA DEL VAN DEL PROYECTO			
AÑOS	FLUJO NETO	FACTOR DE ACTUALIZACION 17.92	VALOR ACTUAL
0	(651,047)	1.0000	(651,047)
1	(118,089)	0.8480	(100,139)
2	161,429	0.7194	116,132
3	161,429	0.6099	98,456
4	159,655	0.5172	82,574
5	155,461	0.4386	68,185
6	153,687	0.3719	57,156
7	151,913	0.3154	47,913
8	150,139	0.2675	40,162
9	148,365	0.2268	33,649
10	148,365	0.1924	28,545
11	32,666	0.1631	5,328
VAN			(173,086)

FUENTE: Elaboración directa

CUADRO 64

ANALISIS DE SENSIBILIDAD CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO					
AÑOS	FLUJO NETO	FACTOR DE ACTUALIZACION 17.92%	VALOR PRESENTE NETO (1)	FACTOR DE ACTUALIZACION 24%	VALOR PRESENTE NETO (2)
0	(651,047)	1.0000	(651,047)	1	(651,047)
1	(118,089)	0.8480	(100,139)	0.8065	(95,233)
2	161,429	0.7194	116,132	0.6504	104,988
3	161,429	0.6099	98,456	0.5245	84,667
4	159,655	0.5172	82,574	0.4230	67,530
5	155,461	0.4386	68,185	0.3411	53,029
6	153,687	0.3719	57,156	0.2751	42,277
7	151,913	0.3154	47,913	0.2218	33,701
8	150,139	0.2675	40,162	0.1789	26,861
9	148,365	0.2268	33,649	0.1443	21,406
10	148,365	0.1924	28,545	0.1164	17,263
11	32,666	0.1631	5,328	0.0938	3,065
			(173,086)		(291,493)

FUENTE: Elaboración directa

DATOS

$$TIR = [T1 + (T2 - T1) * VPN1 / (VPN1 - VPN2)]$$

T1= 17.92 %

$$TIR = 17.92 + (24 - 17.92) * \frac{-173,086}{-173,086 - (-291,493)}$$

T2= 24 %

$$-173,086 - (-291,493)$$

VPN 1 = -173,086 VAN 2. = -291,493

$$TIR = 9.05$$

Se considera que la tasa calculada no es atractiva dado que ésta por abajo del interés bancario (Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento) TMAR=17.92

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CÁLCULO DEL PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

CUADRO 65

AÑOS	FLUJO NETO	FACTOR DE DESCUENTO 17.92%	FLUJO DESCONTADO	FLUJO DE EFECTIVO DESCONTADO ACOMULADO
0	(651,047)	1.0000	(651,047)	(651,047)
1	(118,089)	0.8480	(100,139)	(751,186)
2	161,429	0.7194	116,132	(635,054)
3	161,429	0.6099	98,456	(536,599)
4	159,655	0.5172	82,574	(454,025)
5	155,461	0.4386	68,185	(385,840)
6	153,687	0.3719	57,156	(328,684)
7	151,913	0.3154	47,913	(280,771)
8	150,139	0.2675	40,162	(240,608)
9	148,365	0.2268	33,649	(206,959)
10	148,365	0.1924	28,545	(201,631)
11	32,666	0.1631	5,328	(196,304)

FUENTE. Elaboración directa

Para el PRIV para el segundo análisis de sensibilidad dio como resultado un tiempo mayor de 6 años 9 meses y dado que es un periodo demasiado más largo no conviene.

Los resultados del VAN y TIR arrojaron indicadores no aceptables. Por tanto se concluye que con una disminución del 10% de los ingresos y un aumento en los costos de producción de 10 % afectara los resultados de viabilidad y rentabilidad del proyecto

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO
(B/C)

CUADRO 66

AÑOS	FLUJO NETO	FACTOR DE ACTUALIZACION 17.92	VALOR ACTUAL
0	(651,047)	1.0000	(651,047)
1	(118,089)	0.8480	(100,139)
2	161,429	0.7194	116,132
3	161,429	0.6099	98,456
4	159,655	0.5172	82,574
5	155,461	0.4386	68,185
6	153,687	0.3719	57,156
7	151,913	0.3154	47,913
8	150,139	0.2675	40,162
9	148,365	0.2268	33,649
10	148,365	0.1924	28,545
11	32,666	0.1631	5,328
			477,961

FUENTE: Elaboración directa.

$$R.B.C. = \frac{447,961}{651,047}$$

$$R.B.C. = 0.68$$

BIBLIOGRAFIA

ARRIGA RAUL E. "Diagnóstico de la Acuicultura en México. Dir.Gral. de Acuicultura México

BALFOOR HEPHER. "Cultivo de peces comerciales, basado en las experiencias de las granjas piscícolas en Israel"; Editorial Limusa, Imp. en México, 1989, 317 p.

BANCO DE MEXICO, "Anuario estadístico de pesca 1995"; SEMARNAP 1996.

BARDACH RYTHYER, MCLARNEY. "Acuicultura, crianza cultivo de organismos marinos de agua dulce"; 1ª. Ed., 1986, México, Ed. Ag. 741 p.

BENETTO ARGENTINO, A. "Pesca y piscicultura en aguas continentales de América Latina"; Monografía 31, México, 1988, 29 p.

CASTELLO ORVAY, F. "Acuicultura marina: Fundamentos biológicos y tecnológica de la producción"; 1ª. Ed. Barcelona, Sep. 1993 Ed. Publicaciones Universitarias, 740 p.

COLL MORALES, JULIO. "Acuicultura: Marina animal"; 2ª. Ed. 1991 Editorial Mundi Prensa 391 p.

CONACO. "Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 1910-2010"; INEGI.

CHAKROFF MARILIN. "Piscicultura en agua dulce; instrucciones escritas a cargo de la Secretaría de Fomento"; Impresión en México. Secretaría de Fomento no.828, 1984, 208 p.

CHAZARI ESTEBAN. "Piscicultura: Cultivo de peces en estanques de agua dulce"; 1988, Argentina, Ed. UTEHA, 194 P.

- FAO. "Piscicultura en jaulas y corrales: modelos para calcular la capacidad de carga y las repercusiones en el medio ambiente"; 1986.
- FIRA. "Instituto, técnicas de apoyo para la formulación de proyectos de financiamiento y asistencia técnica"; Serie Acuicultura, Banco de México, 1990-1994, Programa Nacional de Desarrollo de pesca y recursos de México.
- GARCIA BADELL, LAPETRA J.J. "Tecnología de las explotaciones piscícolas"; Ed. Mundi Prensa 2ª. Ed. Madrid, 1985, 325 p.
- GOBIERNO DEL MUNICIPIO DE TEXCOCO, EDO. DE MEX. "Plan de Desarrollo del Municipio de Texcoco, Edo. Méx. 1996-1998, México".
- HERNANDEZ CHARRAGA GUILLERMO. "Evaluación Financiera de los proyectos de inversión"; Nacional Financiera S.A.
- INEGI; "Estado de México"; XL Censo General de Población y Vivienda 1990; México.
- IINEGI "Censo de población 1995" México.
- INSULL D, NASH. C.E. "La formulación de proyectos de acuicultura FAO. Documento Técnico de pesca"; No. 316, Roma, FAO, 1991, 161p.
- MAS ALVAREZ, BLANCA. "Acuicultura marina"; Ed. Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación, 2ª. Ed. Madrid, España 1990, 157 p.
- PEREZ SALMERON, ANGEL. "Piscicultura; ecología, explotación, higiene"; 1ª. Ed. México, Editorial El manual moderno, 154 p.
- QUINTANILLA PADILLA, AURORA. "Situación actual y perspectivas de piscaderías derivadas de la acuicultura"; SEPES, dirección de publicaciones. 77 p.
- SEPESCA. "Cultivo de Trucha Arco Iris"; México 1994'38 p.

SEPESCA. "Formulación de proyectos, guía para Truticultura"; Fideicomiso Fondo Nacional para el desarrollo pesquero. México 96 p.

SEPESCA "Acuicultura. La nueva oportunidad"; México; 1990, 47 p.

SEPESCA. "Manual de Piscicultura Rural"; México; 1993, 76 p.

SEPESCA "¿QUE ES LA ACUACULTURA?"; México

RUIZ LOPEZ JAVIER Apuntes y notas de clase sobre la Formulación y Evaluación de Proyectos"; Facultad de Economía, UNAM; México.

RUBIN RAMON "La piscicultura: cría industrial de los peces de agua dulce"; Impreso en México, 1979. Editores Mexicanos Unidos S.A. 160 p.

RUBIN RAMON "Piscicultura Rural"; Impreso en México, Editores Mexicanos Unidos S.A. 160 p.

VERA MACHINTOSH, OSCAR "Evaluación del uso y comercialización de peces, reptiles y crustáceos dulces acuícolas de importancia económica y potencial en la zona de estudio del centro regional Huatasco"; Primer informe técnico del proyecto. 1984

WHEATON FREDRICK. "Acuicultura diseño y construcción de sistemas"; 1ª.Ed. México, Editorial Agt. 704 p.