



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Maestría En Administración área terminal en Negocios
Internacionales

Establecer un plan de negocio para una granja acuícola especializada en
tilapia en el Estado de Querétaro

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestro en Administración área terminal en Negocios Internacionales.

Presenta:

Ing. José Alberto Hernández López

Dirigido por:

MAD. y en ME. Alfonso Rodríguez Coss

MAD. y en ME. Alfonso Rodríguez Coss
Presidente

ME. Cristina Magdalena Pérez Martagón
Secretario

Dr. Luís Fernando Pantoja Amaro
Vocal

Dr. Juan Manuel Peña Aguilar
Suplente

Dr. Alberto De Jesús Pastrana Palma
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro
Junio, 2019
México



Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales
de Información



Establecer un plan de negocio para una granja
acuícola especializada en tilapia en el Estado de
Querétaro

por

José Alberto Hernández López

se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0
Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Clave RI: CAMAN-241445

Resumen

La presente investigación tiene como propósito documentar la viabilidad de un plan de negocio para una granja acuícola en el Estado de Querétaro así como identificar apoyos gubernamentales que puedan aplicar para la puesta en marcha. Este trabajo de investigación es descriptivo ya que se identificaron diferentes variables de las cuales se obtuvieron datos para evaluar la rentabilidad de una granja productora de tilapia en la entidad, se escogió esta especie ya que son el segundo grupo de peces más producidos por la acuicultura mundial, con una contribución a la producción de aproximadamente 20% del volumen total de peces. Las variables que se documentaron fueron la demanda del producto en la región, especificaciones técnicas del producto, modelo de negocio, proceso productivo, infraestructura, financiamiento, análisis financiero, programas de apoyo, tendencia mundial y la exportación. Adicional a esto, la tendencia mundial indica que Asia seguirá siendo el principal generador de productos acuícolas pero dejara de crecer a las tasas que tenía y se dará entrada a las economías emergentes de América Latina que mantendrán un ritmo de crecimiento constante en este sector, basados en estos pronósticos, es fundamental considerar la exportación del producto a largo plazo, esto mediante la estandarización de los procesos productivos que permita agregar valor al proceso y diferenciarlo en el mercado, en específico sobre los productos asiáticos los cuales su ventaja seguirá siendo el bajo costo de producción. Como resultado del análisis de los indicadores financieros teóricos, los cuales no consideran apoyos federales/estatales para tener un escenario realista, muestran que la inversión es factible en base al cálculo de TIR y VAN. Por lo tanto se puede concluir que el plan de negocio para una granja productora de tilapia es rentable dentro de los parámetros técnicos establecidos y que el retorno de la inversión puede darse en un plazo no mayor a 12 años. En la siguiente década, el acceso al agua será cada vez más restringido por lo que es necesario optimizar este recurso al máximo y combinar este tipo de modelos con la acuaponía que permita reutilizar el agua y desperdicios del proceso para el cultivo de plantas.

(Palabras clave: tilapia, acuicultura, Querétaro, exportación)

Summary

The purpose of this research is to documenting the feasibility of a business plan for an aquaculture farm in the State of Querétaro as well as to identifying financial support programs of the government that can be applied for the start-up. This research is descriptive since different variables were identified from which data were obtained to evaluate the profitability of a tilapia producing farm in the state. This species was selected because it is the second group of fish most produced around the world aquaculture, their contribution in the overall production is approximately 20% of the total fish volume. The variables that were documented were the demand for the product in the region, technical specifications of the product, business model, production process, infrastructure, financing, financial analysis, support programs, global trends and exports. In addition, global trend indicates that Asia will continue to be the main generator of aquaculture products but will stop growing at the rates it had. Such situation will give entry to emerging economies of Latin America that will maintain a constant growth rate in this sector, based in these forecasts, it is fundamental to consider the exportation of the product in the long term, must be assessed through a standardization of the productive processes that allow add value to the process and differentiating it in the market, specifically on the Asian products which its advantage will continue being the low production cost. As a result of the analysis of the theoretical financial indicators, which do not consider federal / state support to have a realistic scenario, it shows that the investment is feasible based on the calculation of IRR and NPV. Therefore, it can be concluded that the business plan for a tilapia production farm is profitable within the established technical parameters and that the return on investment can occur within a term not exceeding 10 years. In the following decade access to water will be increasingly restricted so it is necessary to optimize this resource to the maximum and combine this type of model with aquaponics that allows to reuse. Therefore, it can be concluded that the business plan for a tilapia production farm is profitable within the established technical parameters and that the return on investment can occur within a term not exceeding 12 years. In the next decade, access to water will be increasingly restricted so it is necessary to optimize this resource to the maximum and combine this type of model with aquaponics that allows to reuse water and waste from the process of agriculture.

(Key words: tilapia, aquaculture, Querétaro, export)

Dedicatoria

A mi esposa, mis padres y hermanos que me apoyaron en todo momento.

Este trabajo es para ustedes.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas con las que tuve la oportunidad de convivir a lo largo de este proceso de formación, me llevo grandes experiencias, retos vividos, alegrías, frustraciones, cansancio y euforia que me fortalecieron en mi vida personal y profesional.

A la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Querétaro por haberme guiado en esta meta personal.

Al Dr. Alfonso que además de ser un gran catedrático es un ejemplo de pasión y compromiso por transmitir su conocimiento y experiencia, quien me apoyo y brindo orientación para seguir adelante con este proyecto.

A todos ustedes muchas gracias.

Índice

	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de Tablas	x
Índice de Figuras	xi
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Justificación	2
1.2. Alcance	2
2. MARCO HISTÓRICO	4
2.1. Acuicultura en Querétaro Hace 5 Años	4
2.2. La Tilapia a Través del Tiempo	5
2.3. Principales Regulaciones para la Industria Acuícola	7
2.3.1. CAC/RCP 52-2003	8
2.3.2. CODEX STAN 36-1981	8
2.3.3. CODEX STAN 165-1989	9
2.3.4. CODEX STAN 190-1995	9
2.4. Programa Sectorial	9
3. MARCO TEÓRICO	11

3.1. Definición de Plan de Negocio	11
3.2. Clasificación de Planes de Negocio	12
3.2.1. Plan de Negocios Lean (o ágil)	12
3.2.2. Plan de Negocios Estándar	13
3.2.3. Plan de Negocios de la Startup	13
3.2.4. Plan de Negocio One-Page	14
3.2.5. Plan de Viabilidad	15
3.2.6. Plan Interno	15
3.2.7. Plan de Operaciones o Plan Anual	16
3.2.8. Plan de Expansión	16
3.2.9. Plan Estratégico	17
3.3. Conclusión de Plan de Negocio	17
4. ESTUDIO TÉCNICO	18
4.1. Análisis de la Demanda de Pescados en el Estado de Querétaro	18
4.2. Hábitos de Consumo de la Región	22
4.3. Análisis de la Oferta de Pescados en el Estado de Querétaro	23
4.4. Producto: Tilapia	27
4.4.1. Particularidades	28
Ciclo de vida	28
Requerimientos Ambientales: Hábitat	29
4.4.2. Anatomía de la Tilapia	29
4.4.3. Precio Regional	30
4.4.4. Margen de Utilidad Aproximado de Productos de Tilapia por Medio de	

Acuicultura	31
4.5. Marco Legal para la Constitución de una Granja Acuícola	32
4.5.1. Trámites para Instalar una Granja Acuícola	34
5. MODELO DE NEGOCIO	36
5.1. Generalidades del Estudio Técnico	36
5.2. Descripción del Estado de Querétaro	37
5.2.1. Actividades Económicas	38
Actividades Primarias	39
Actividades Secundarias	39
Actividades Terciarias	39
5.2.2. Producción Piscícola	40
5.2.3. Orografía	41
5.2.4. Hidrografía	42
5.2.5. Clima	44
Climas Templados Subhúmedos del Sur	45
Climas Secos y Semisecos del Centro	46
Climas Cálidos y Semicálidos del Norte	46
5.2.6. Coeficiente de Gini en el Estado de Querétaro	47
5.3. Localización de proyecto	48
5.3.1. Población Indígena en Amealco de Bonfil	49
5.3.2. Estructura Económica	49
5.4. Generalidades del Proceso Productivo de Tilapia	50
5.4.1. Cultivo Intensivo	50

5.4.2. Cultivo Hiperintensivo	51
5.5. Sanidad	52
5.5.1. Higiene y Salud del Personal	53
5.5.2. Instalaciones, Equipo y Utensilios	55
5.5.3. Limpieza y Desinfección	57
5.6. Proceso General del Cultivo	58
5.6.1. Reproducción	59
5.6.2. Siembra	61
5.6.3. Desarrollo	62
5.6.4. Pre-engorda	62
5.6.5. Engorda	63
5.6.6. Cosecha	63
5.6.7. Alimentación	64
5.7. Infraestructura y Tecnología	65
5.7.1. Cultivo Intensivo	66
5.7.2. Capacidad de peces	67
5.7.3. Cultivo hiperintensivo	68
5.7.4. Estanques Circulares	68
5.7.5. Sistemas de Aireación	69
5.8. Fomento Económico en el Sector	70
5.9. Financiamiento	72
5.9.1. Montos Máximos	73
5.9.2. Requisitos	74

Persona Física	74
Persona Moral	76
6. ANÁLISIS FINANCIERO	78
6.1. Inversión Proyectada	78
6.2. Análisis de Factibilidad	80
6.2.1. Punto de Equilibrio	82
6.3. Análisis Sensibilidad	83
6.3.1. TIR	84
6.3.2. VAN	85
6.3.3. Escenarios	85
7. EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS ACUICOLAS	87
7.1. Tendencias de Consumo Mundiales	87
7.2. Participación de México en la Producción Mundial Acuícola	93
7.2.1. Importancia de la Exportación para el Sector Acuícola: Tilapia	95
7.2.2. Diseño del Programa de Exportación: Tilapia	96
Barreras al Comercio Internacional	102
CONCLUSIONES	104
REFERENCIAS	107

Índice de Tablas

	Página
Tabla 1. <i>Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca.</i>	6
Tabla 2. <i>Normas Relacionadas con la Acuicultura en México.</i>	7
Tabla 3. <i>Serie Histórica de la Producción Pesquera a Nivel Estatal de Mojarra (Peso Vivo en Toneladas).</i>	25
Tabla 4. <i>Participación Porcentual en la Producción Nacional.</i>	26
Tabla 5. <i>Precios de Referencia para Filete de Tilapia (precio promedio por kg, por ciudad).</i>	31
Tabla 6. <i>Productos Acuícolas por Municipio.</i>	41
Tabla 7. <i>Cuerpos de Agua en Querétaro.</i>	44
Tabla 8. <i>Índices de Limpieza Requeridos para Crianza de Tilapia.</i>	57
Tabla 9. <i>Índices de Limpieza Requeridos para Crianza de Tilapia.</i>	58
Tabla 10. <i>Cálculo de Peso y Raciones Óptimas.</i>	64
Tabla 11. <i>Inversión Inicial Proyectada.</i>	79
Tabla 12. <i>Ciclo de Producción.</i>	81
Tabla 13. <i>Integración del Costo de Operación.</i>	81
Tabla 14. <i>Estado de Resultados.</i>	82
Tabla 15. <i>Punto de Equilibrio.</i>	83
Tabla 16. <i>Flujo de Efectivo y TIR.</i>	84
Tabla 17. <i>Cálculo de VAN.</i>	85
Tabla 18. <i>Análisis de Sensibilidad.</i>	86

Índice de Figuras

	Página
<i>Figura 1.</i> Producción de Pescado en Querétaro.	18
<i>Figura 2.</i> Población Total Querétaro.	19
<i>Figura 3.</i> Crecimiento del PIB.	21
<i>Figura 4.</i> Referencia Anuario 2013 y Precios por Tonelada.	24
<i>Figura 5.</i> Producción Nacional de Mojarra.	25
<i>Figura 6.</i> Valor de Producción Acuícola del Estado.	26
<i>Figura 7.</i> Anatomía de la Tilapia.	30
<i>Figura 8.</i> División Política del Estado de Querétaro.	38
<i>Figura 9.</i> Productos por Región.	40
<i>Figura 10.</i> Orografía del Estado de Querétaro.	42
<i>Figura 11.</i> Tipos de Climas en Querétaro.	45
<i>Figura 12.</i> Ubicación Potencial para Proyecto Acuícola.	50
<i>Figura 13.</i> Estanque con Cultivo Intensivo.	52
<i>Figura 14.</i> Cultivo de Tilapia.	58
<i>Figura 15.</i> Tilapia en Proceso de Pre-engorda.	62
<i>Figura 16.</i> Índice de Marginación.	73
<i>Figura 17.</i> Proyecto Granja Acuícola Hiperintensiva.	79
<i>Figura 18.</i> Ingreso por Ventas.	82
<i>Figura 19.</i> Crecimiento de la Acuicultura por Especie 2016 vs 2014-2016.	88
<i>Figura 20.</i> Producción Regional de Pescado.	89
<i>Figura 21.</i> Acuicultura y Capturas.	90

<i>Figura 22.</i> Incremento Anual en el Consumo de Grupos de Productos Básicos Clave, 2007-16 y 2017-26.	91
<i>Figura 23.</i> Evolución en el Mediano Plazo de los Precios Reales.	93
<i>Figura 24.</i> Exportación de Tilapia 2004.	97
<i>Figura 25.</i> Proceso de Exportación.	99

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de la presente investigación es determinar la viabilidad de establecer un plan de negocio para una granja acuícola en el Estado de Querétaro así como identificar apoyos gubernamentales que puedan aplicar para la puesta en marcha.

En los últimos cinco años la acuicultura ha crecido de manera anual 5% en el Estado de Querétaro. Esta actividad se está transformando en una alternativa para las familias de la entidad ya que favorece la generación de empleos locales así como la fuente de alimentos de alta calidad en zonas donde difícilmente se tendría acceso.

En el estado de Querétaro y en general en nuestro país, los proyectos de acuicultura se han hecho sin evaluar correctamente las variables de producción, mercado y rentabilidad, lo cual ha generado que se hagan inversiones que en primera instancia podrían parecer rentables y han generado que algunos proyectos hayan fracasado, por esta razón se pretende analizar la viabilidad de un proyecto de esta naturaleza tomando en consideración las variables y condiciones específicas del Estado.

Con este trabajo de investigación se da una referencia general sobre el desarrollo de la acuicultura en Querétaro para después adentrarnos en las particularidades del proceso productivo, normas aplicables, mercado internacional, requerimientos para exportación, marco legal, identificación de zonas con alto potencial para la instalación de una granja de este tipo así como las inversiones requeridas para poder establecer el proyecto.

1.1. Justificación

De acuerdo con los conceptos expuestos por el autor Roberto Hernández Sampieri el presente trabajo es por conveniencia, ya que me va permitir por medio de la aplicación del método científico analizar los requerimientos y variables implicadas en la elaboración de un plan de negocio que demuestre la viabilidad del proyecto de acuicultura así como el impacto en el mercado mundial y requerimientos para la exportación. (Sampieri, 2006)

1.2. Alcance

Citando autor Roberto Hernández Sampieri este trabajo de investigación es descriptivo debido a que identificare las variables críticas para este tipo de negocio para después recabar información y datos relacionados que me permitan establecer la toma de decisiones sobre la viabilidad del mismo. (Sampieri, 2006)

Es importante destacar que mediante esta tesis no se pretende demostrar la relación entre las variables de las cuales recabare información, simplemente serán parte del estudio para el análisis de manera independiente.

Por medio de este documento de investigación busco responder a preguntas como ¿Por qué considerar un proyecto acuícola? ¿Cuál es el mercado para este tipo de proyectos? ¿Cuál es la proyección nacional y mundial del sector acuícola? ¿Cuáles son las condiciones orográficas, hidrológicas y demográficas del Estado de Querétaro? ¿Qué normatividad deben cumplir este tipo de proyectos? ¿Qué tipo de inversión se necesita? ¿Qué factores se deben considerar para poder exportar este tipo de productos? ¿Cuál es la proyección del mercado mundial, existen posibilidades

para competir? Por mencionar algunas, y en base a esta información fundamentar mi hipótesis con respecto a la viabilidad de este proyecto.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

2. MARCO HISTÓRICO

2.1. Acuicultura en Querétaro Hace 5 Años

La acuicultura (Del lat. aqua ‘agua’ y esp. –cultura) se define por la Real Academia Española como la “Técnica del cultivo de especies acuáticas vegetales y animales”. (Real Academia Española, 2019).

Sin embargo, en algunos países de Sudamérica y Centroamérica se emplea el término acuicultura. Aunque no es un término válido para la RAE, está ampliamente extendido y forma parte de denominaciones empresariales y organizaciones sectoriales de esta región, por lo que su uso podría considerarse adecuado y un americanismo.

En los últimos ocho años la acuicultura ha crecido de manera constante en el Estado de Querétaro (Acuicultura mantiene crecimiento de 5% anual, 2015). Durante este período se pasó de 70 unidades productivas a 105 granjas.

Al año se producen en el estado cerca de 600 toneladas de pescado; sin embargo, la producción controlada de organismos vegetales y animales, que transcurren al menos parte de su ciclo vital en relación con el agua, denominada acuicultura, se está transformando en una alternativa para las familias de la entidad. También existen cooperativas e incluso granjas que exportan sus productos.

Esta alternativa ha permitido desarrollar negocios familiares en diferentes polos del Estado lo cual ha permitido que se facilite el acceso de productos de alta calidad-frescura y acercarlos a diferentes segmentos que difícilmente tendrían la posibilidad de adquirirlos.

A nivel nacional se considera que el consumo per cápita es de 12 kilos de pescado por año; sin embargo, la producción que se genera en el estado deja un índice de 90% de lo que se demanda.

Los municipios que están desarrollando la acuicultura son Cadereyta, San Juan del Río, Colón, Querétaro y Peñamiller. A la fecha se cuenta con 14 cooperativas de pescadores comerciales que trabajan en nueve presas del estado y de manera general se tiene un registro de 355 pescadores autorizados para extraer el producto.

2.2. La Tilapia a Través del Tiempo

El nombre de tilapia fue empleado por primera vez por Smith en 1840 (SAGARPA, Criterios Técnicos y Económicos para la producción sustentable de Tilapia en México, 2012, p. 8); es un vocablo africano que significa “pez” y se pronuncia [tulä'peu], derivado de las palabras “Thiape” del Bechuana y “Thlapi” o “Ngege” en el idioma “Swahili” de la población indígena que habita en la Costa del Lago Ngami (África).

Los japoneses la llaman telepia, los alemanes tilapie y en muchos países en el mundo también ha sido llamada perca (perch), Saint Peter's fish, bream, cherry snapper, Nile perch, hawaiian sun fish y mudfish. En cuanto a las líneas e híbridos rojos, se les llama de diferentes maneras: red golden, red galilea, pargo rojo de agua dulce, pargo cardenalillo, pargo rosado en Venezuela, mojarra en Colombia y México, huachinango de agua dulce, pargo sol, pargo cerezo en México (SAGARPA, Criterios Técnicos y Económicos para la producción sustentable de Tilapia en México, 2012, p. 10).

Las tilapias son el segundo grupo de peces más producidos por la acuicultura mundial, con una contribución a la producción de aproximadamente 20% del volumen total de peces. La especie

Oreochromis niloticus (tilapia nilótica) es equivalente a 80% de la producción, seguida de la *Oreochromis mossambicus* con 5%.

En México, la tilapia (procedente de EUA) fue introducida en 1964. Los ejemplares de las especies *Tilapia rendalli*, *Oreochromis mossambicus* y *Oreochromis aureus* fueron depositados en la estación piscícola de Temazcal, Oaxaca. Posteriormente los organismos se distribuyeron ampliamente en una gran cantidad de diferentes embalses naturales y artificiales de agua. (SAGARPA, Criterios Técnicos y Económicos para la producción sustentable de Tilapia en Mexico, 2012).

El primer registro de producción de tilapia en México se da en 1970 con un volumen de 200ton. De acuerdo con Conapesca, la producción total registró una tasa promedio de crecimiento interanual de 2000 a 2011 de 6.4%, con decrementos en 2001 a 2006 y 2008 y crecimiento en el resto. En la producción en sistemas controlados, registró una tasa de crecimiento interanual de 153%, al pasar de 1,598 ton en 2001 a 10,082 ton en 2011.

Tabla 1.
Anuarios Estadísticos de Acuicultura y Pesca.

Año	Volumen total	Sistemas controlados
2000	71,702	1,598
2001	68,476	2,743
2002	61,751	793
2003	61,516	964
2004	67,839	1,901
2005	67,993	2,286
2006	69,214	2,929
2007	73,580	4,947
2008	71,018	3,789
2009	73,373	4,251
2010	76,986	8,264
2011	75,927	10,082

Fuente: CONAPESCA (2012)

2.3. Principales Regulaciones para la Industria Acuícola

La normatividad jurídica aplicable en materia de acuicultura a nivel nacional se encuentra contenida en veintiún Normas Oficiales Mexicanas (NOM) (Consulta del Catalogo de Normas Oficiales Mexicanas, 2017) que tienen como principal objetivo prevenir los riesgos a la salud, la vida y el patrimonio y por lo tanto son de observancia obligatoria.

Asimismo, son regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a los animales y al medio ambiente.

Tabla 2.

Normas Relacionadas con la Acuicultura en México.

Normas Oficiales Mexicanas		
a) NOM-010-PESC-1993.	b) NOM-048-SSA1-1994.	c) NOM-001-SEMARNAT-1996.
d) NOM-011-PESC-1993.	e) NOM-117-SSA1-1994.	f) NOM-230-SSA1-2002.
g) NOM-020-PESC-1994.	h) NOM-120-SSA1-1994.	i) NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.
j) NOM-021-PESC-1994.	k) NOM-127-SSA1-1994.	l) NOM-031-ECOL-1993.
m) NOM-23-SSA1-2002.	n) NOM-128-SSA1-1994.	o) PROY-NOM-089-ECOL-1994.
p) NOM-027-SSA1-1993.	q) NOM-129-SSA1-1995.	r) NOM-005-STPS-1998.
s) NOM-028-SSA1-1193.	t) NOM-201-SSA1-2002.	u) NOM-010-STPS-1999.

Fuente: SAGARPA (2017)

En ese sentido, para efectos de operación de una granja de cultivo de tilapia se considerarán las NOM en materia de acuicultura, inocuidad seguridad, higiene y manejo desechos (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011).

En cuanto a las normas que existen a nivel internacional se encuentran las normas Alimentarias FAO/OMS como el Codex Alimentarius que es una colección reconocida internacionalmente de

estándares, códigos de prácticas, guías y otras recomendaciones relativas a los alimentos, su producción y seguridad alimentaria bajo el objetivo de la protección del consumidor. Y las normas que regulan dicha actividad son:

2.3.1. CAC/RCP 52-2003

Código de Prácticas para el Pescado y Productos Pesqueros. En la Sección 6 establece la forma en que deben operar los establecimientos dedicados a la acuicultura con el objetivo de minimizar los impactos sobre la salud humana y el medio ambiente. Presenta el flujo general de la producción acuícola y brinda recomendaciones que deben ser consideradas para la selección del sitio donde se instalará la granja, calidad del agua, detección de enfermedades y defectos en la especie a cultivar, la cadena de alimentación, medicamentos veterinarios, transportación y almacenamiento. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011).

2.3.2. CODEX STAN 36-1981

Norma del Codex para Pescados no eviscerados y eviscerados congelados rápidamente. Establece el proceso al cual deben someterse los productos para la congelación, los aditivos permitidos, la higiene y manipulación, el etiquetado, como deben realizarse los muestreos, análisis y exámenes de calidad del producto final. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011).

2.3.3. CODEX STAN 165-1989

Norma del Codex para Bloques de Filete de Pescado, Carne de Pescado Picada y Mezclas de Filetes y de Carne de Pescado Picada, congelados rápidamente. Esta norma define el procedimiento de congelación que debe seguir el producto una vez que ha sido picado, fileteado o molido, los aditivos alimentarios que pueden agregarse, procedimientos de higiene y manipulación, etiquetado, y la realización de muestras, análisis y exámenes de calidad del producto. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011).

2.3.4. CODEX STAN 190-1995

Norma General para Filetes de Pescado Congelado Rápidamente. Establece el proceso al cual deben someterse los productos para la congelación, los aditivos permitidos, la higiene y manipulación, el etiquetado, como deben realizarse los muestreos, análisis y exámenes de calidad del producto final. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011).

2.4. Programa Sectorial

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) llevan a cabo el Programa de Inocuidad de Alimentos que establece políticas, lineamientos, criterios, sistemas, estrategias, programas, proyectos, procedimientos y servicios que coadyuven a mejorar la inocuidad de los alimentos de origen animal, vegetal, acuícola y pesquero (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011).

Este programa propone disposiciones generales a través de reglamentos y normas que garantizan la inocuidad de los alimentos y de sus procesos de producción, procesamiento, almacén, empaque, transporte y distribución. Reconoce y autoriza la certificación de los sistemas de producción, procesamiento, verificación e inspección de alimentos con el fin de garantizar su calidad sanitaria.

En este sentido, el SENASICA ha elaborado y puesto a disposición de cualquier persona un Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Tilapia para la Inocuidad Alimentaria con el objetivo de que las unidades de producción y procesamiento primario implementen sistemas de reducción de riesgos en las granjas acuícolas, en las enfermedades en los consumidores finales, asegurar e incrementar la comercialización en mercados nacionales e internacionales.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Definición de Plan de Negocio

La planeación y el desarrollo de un plan de negocios, es una herramienta para diseñar las acciones necesarias para emprender/mejorar un negocio, descubrir los posibles riesgos, identificar planes de contención y a la vez analizar concienzudamente las áreas más importantes de su futuro emprendimiento.

El Plan es la hoja de ruta del proyecto que nos conduce a lo largo de su vida de tal manera que ordenadamente vayamos cumpliendo los objetivos. Es una herramienta de comunicación destinada a transmitir información, coherentemente presentada, a una amplia gama de público. (Venturiello, 2007) La utilidad de un Plan de Negocios es doble:

1. Internamente obliga a los promotores del proyecto a iniciar su actividad con una estructura lógica, secuencial y armonizada. También permite conocer de antemano los "cuellos de botella" que enfrentará el proyecto en su vida.
2. Externamente es un documento que puede usarse para promocionar el proyecto con terceros, para solicitar apoyos financieros, buscar nuevos socios, contactar con proveedores, etc.

Funcionalmente el Plan de Negocios permite:

- Identificar los requerimientos administrativos, identifica fechas y secuencia a seguir y por ultimo asociar costos / beneficios esperados.

- Mostrar a la persona que lo realiza y a terceros en forma específica cómo va a funcionar el negocio y brindar los detalles sobre cómo se manejará éste en el mediano y largo plazo.

3.2. Clasificación de Planes de Negocio

Citando un artículo publicado en Bplans y Territorio Pyme (Emprende el camino del éxito, 2015) existen 9 clases de planes de negocio los cuales pueden ser utilizados de acuerdo a la situación o alcance del proyecto:

3.2.1. Plan de Negocios Lean (o ágil)

Cualquier organización puede usar un plan lean para gestionar estrategias, fechas de entrega, actividades o incluso la tesorería. El plan ágil es rápido, sencillo y más eficiente que un plan de negocios formal porque no incluye sumarios, descripciones o información del contexto que las personas implicadas en el proyecto conocen de sobra. (Emprende el camino del éxito, 2015)

Este tipo de plan incluye una lista de hipótesis, objetivos, indicadores de medición, los responsables de cada tarea y lo que se debe monitorizar.

En este tipo de plan se deben incluir también las previsiones de venta, el presupuesto para gastos y dinero de caja o líquido. (Emprende el camino del éxito, 2015)

El valor que tiene este tipo de plan se encuentra en el propio plan. La gestión se va adaptando a tu negocio dado que revisas y repasa tu lean plan con frecuencia, monitorizando su evolución y haciendo ajustes de forma regular. (Emprende el camino del éxito, 2015)

3.2.2. Plan de Negocios Estándar

Generalmente es un documento no muy extenso, sobre todo hoy en día, y que tiene más probabilidades de sobrevivir en formato digital que papel. De él se espera que cubra las necesidades de un plan de negocio puntual, que se llama así porque es cuando se tiene la necesidad de presentárselo a una entidad externa como un banco, un posible inversor, vendedor, aliado, socio o incluso empleado. (Emprende el camino del éxito, 2015)

La mayoría de los planes estándar empiezan con un sumario y suele incluir secciones o capítulos sobre la empresa, el producto o el servicio que se vende, el público objetivo del mercado, estrategia e implementación de objetivo, gestión de equipos, previsión de pérdidas/ganancias. (Emprende el camino del éxito, 2015)

Las tácticas suelen aparecer en el plan de marketing, de producto, financiero o de gestión. Es aconsejable crearlo a partir de la previsión de ventas y presupuesto de gastos para establecer unas proyecciones financieras completas que incluyen 3 proyecciones económicas esenciales: pérdidas y ganancias, punto de equilibrio y flujo de efectivo. Muchos de estos planes también incorporan una tabla para gastos personales; otros necesitan proyecciones adicionales para afrontar las necesidades de un plan particular. Por ejemplo: un plan para conseguir inversores debe tener un apartado que recoja la posibilidad de que los inversores se vayan de la empresa o cómo afrontar el pago del préstamo bancario. (Emprende el camino del éxito, 2015)

3.2.3. Plan de Negocios de la Startup

Primero es necesario definir que es una startup, citando a Eduardo Morelos, director de Startupbootcamp Fintech México: “Startup es una gran empresa en su etapa temprana; a diferencia

de una Pyme, la Startup se basa en un negocio que será escalable más rápida y fácilmente, haciendo uso de tecnologías digitales” (Dorantes, 2018)

Cada startup realiza un plan de negocio para salir de cada paso y cumplir los requisitos de sus clientes apoyando en la tecnología digital y redes sociales.

En la mayoría de los casos, el plan de una startup es un lean business plan que incorpora una proyección extra de posibles costos, pasos y objetivos. Los gastos de la startup incluyen gastos realizados antes del lanzamiento como pueden ser asesoramiento jurídico y legal, patentes, redes sociales, website, etc. Otro de los elementos necesarios son el inventario, los vehículos, equipos, mobiliario de oficina y la parte más difícil de estimar pero la más importante: proyección de ventas. (Dorantes, 2018)

Cuando el plan de la startup está listo para ser leído por terceros, es habitual que se añada un sumario, una reseña global de la compañía, la gestión de equipos y descripciones del mercado, el plan de marketing y de producto. Incluso si todavía no se tienen los números exactos, siempre es una buena idea incluir una estimación de los costos, precios y posibles gastos. (Emprende el camino del éxito, 2015)

3.2.4. Plan de Negocio One-Page

Se trata de resumir el plan en una única página que incluye sólo “titulares” que se usan para ofrecer una visión rápida del negocio. Es posible resumir el público objetivo, la propuesta de negocio, los principales objetivos y previsiones de ventas esenciales en una única página.

Este tipo de resúmenes puede ser muy útil como documentos para entregar a un banco, a posibles inversores, vendedores, alianzas y/o trabajadores. (Emprende el camino del éxito, 2015)

3.2.5. Plan de Viabilidad

Algunos expertos utilizan indistintamente plan de viabilidad y startup. Otros lo utilizan cuando se refieren al paso que se debe dar cuando se tiene que validar una nueva tecnología, producto o mercado. (Emprende el camino del éxito, 2015)

Un plan de viabilidad para la introducción de un producto en un nuevo mercado suele exigir captar rápidamente a sus consumidores y validar la idea con gente que estaría realmente dispuesta a pagar por él. (Emprende el camino del éxito, 2015)

Lo que sí que no suele incluir es un listado completo de temas que uno se espera encontrar en el plan de negocio estándar o incluso en el modelo lean. El motivo es que el plan de viabilidad se suele centrar si un producto funcionará o no en un mercado ya existente, sin definir estrategias, tácticas o previsiones financieras. (Emprende el camino del éxito, 2015)

3.2.6. Plan Interno

Los planes internos tienen algo en común con los planes “ágiles” dado que ambos reflejan las necesidades de los miembros de la empresa. Dado que la propuesta de un plan interno está directamente relacionada con las personas involucradas en la empresa, suele ser corto y conciso, mucho más que por ejemplo un detallado plan estándar que llevas al banco. No son documentos creados para uso externo. (Emprende el camino del éxito, 2015)

3.2.7. Plan de Operaciones o Plan Anual

Es algo similar al lean plan dado que, al igual que éste, un plan de operaciones incluye metas de implementaciones específicas, fechas de entrega de proyectos, y la responsabilidad de los equipos y sus líderes. (Emprende el camino del éxito, 2015)

Suele ser el plan que se utiliza como hoja de ruta para cumplir con los objetivos del negocio. Planificar cada objetivo como un negocio exclusivo permite a la empresa establecer prioridades, centrarse en los resultados y monitorizar el proceso.

3.2.8. Plan de Expansión

El modelo de este plan puede ser como plan estándar o incluso lean. La diferencia es que en el plan de crecimiento/expansión nos centramos en un área específica del negocio. Por ejemplo, crear una nueva línea de productos sería un plan de expansión. Este plan puede ser interno o no, depende de si para realizarlo solicitaremos un préstamo o buscaremos nuevos inversores. En este caso, se necesitará además información de la empresa, del producto, mercado, equipo humano, etc. tal y como se incluye en un plan estándar. (Emprende el camino del éxito, 2015)

Sin embargo, si se trata de un plan de expansión de uso interno se utilizaría más para establecer las fases del crecimiento, por lo que no haría información del contexto y, por tanto, sería un esquema más tipo lean Plan. Sí que se recomienda incluir al menos una previsión de gastos y ventas para el nuevo producto o nueva andadura. (Emprende el camino del éxito, 2015)

3.2.9. Plan Estratégico

Un plan estratégico puede ser creado para diferentes cuestiones. Normalmente es un plan para uso interno sin mucha información financiera sino que se centra más en la descripción de la estrategia y sus acciones para realizar su implementación con información sobre los recursos y tiempos necesarios para cumplirlo. (Emprende el camino del éxito, 2015)

3.3. Conclusión de Plan de Negocio

Después de haber citado los diferentes tipos de planes de negocios que se pueden utilizarse, se identificó plan de viabilidad para dar seguimiento a la puesta en marcha de una granja acuícola, con esta metodología estructurará este documento de investigación donde algunos de los principales temas serán:

- Análisis de oferta/demanda, competidores actuales en el mercado, entorno económico/social, mercado actual, capacidades, inversión proyectada, tecnología aplicada en el sector, retorno de inversión.

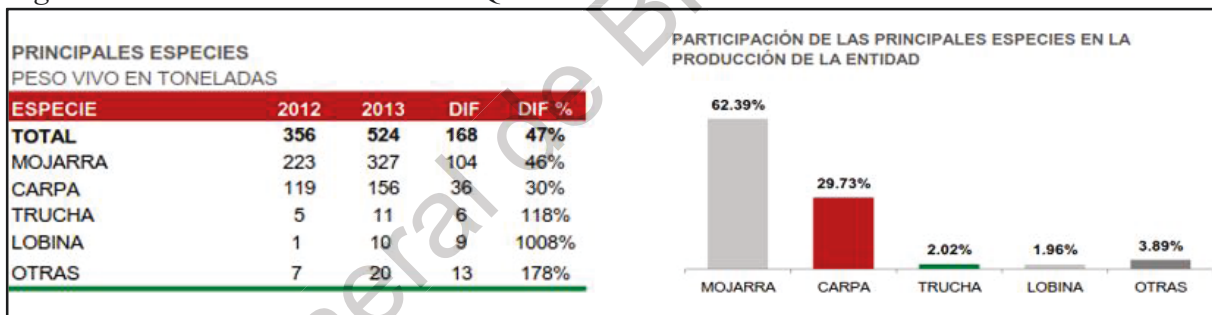
4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1. Análisis de la Demanda de Pescados en el Estado de Querétaro

De acuerdo con el CONEVyT (Consejo Nacional para la vida y el Trabajo) Querétaro, como se puede observar en el siguiente mapa de México, es uno de los estados más pequeños. Posee una extensión territorial de 11,769 kilómetros cuadrados y ocupa, en superficie, el vigésimo séptimo lugar de las entidades federativas de la República Mexicana, sólo son más pequeñas las entidades de Aguascalientes, Colima, Tlaxcala, Morelos y la Ciudad de México. (CONEVyT, 2015)

En base al reporte de SAGARPA de 2013, la mojarra/tilapia fue el tipo de pescado que más se produjo en el Estado así como la que más se consumió.

Figura 1. Producción de Pescado en Querétaro.

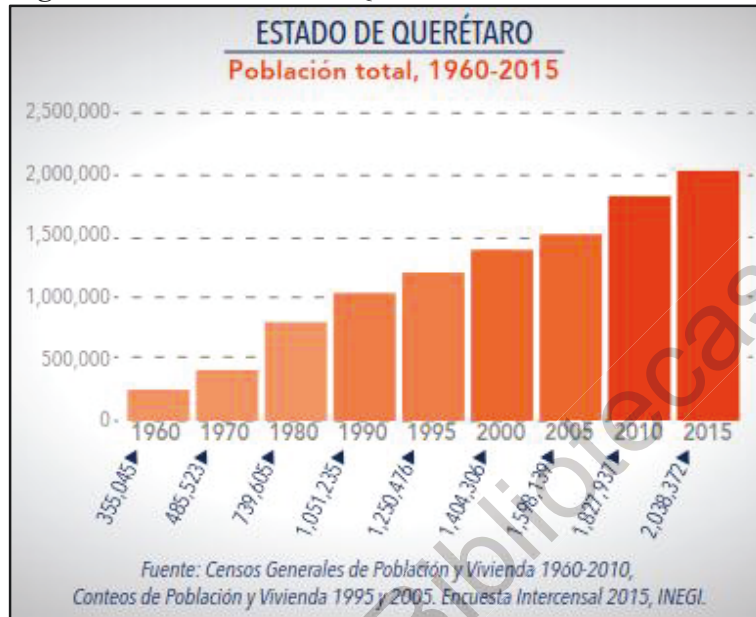


Fuente: SAGARPA (2013)

De acuerdo al Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2016-2020 la población ha mantenido una tasa de crecimiento de 2.5% en los últimos 20 años. En términos de volumen de población, su incremento ha sido constante y, de acuerdo con las tendencias observadas, dicho incremento continuará. El principal desafío para el gobierno es generar bienes y servicios públicos a la

velocidad con la que crece la población de acuerdo a su sexo, edad, etapa en su ciclo de vida y el lugar en donde vive. (Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro 2016-2021, 2016)

Figura 2. Población Total Querétaro.



Fuente: PDEQ (2016-2020)

En materia económica, el Estado de Querétaro registró un crecimiento del 7.8%, en términos reales, en su Producto Interno Bruto (PIB) durante el 2014, colocándolo como la segunda entidad con mayor avance entre las entidades del país durante ese año, de acuerdo con datos del INEGI 2014. (Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro 2016-2021, 2016) La gráfica Crecimiento del PIB, muestra el comportamiento del PIB de Querétaro en donde, después de un bajo crecimiento en el año 2013, se registra una recuperación de las actividades económicas de los sectores secundario y terciario. Querétaro participa con el 2.2% del PIB Nacional y es una de las cinco entidades que más contribuyeron al crecimiento durante 2014. (Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro 2016-2021, 2016)

La contribución de los sectores productivos al PIB se encuentra distribuida de la siguiente manera:

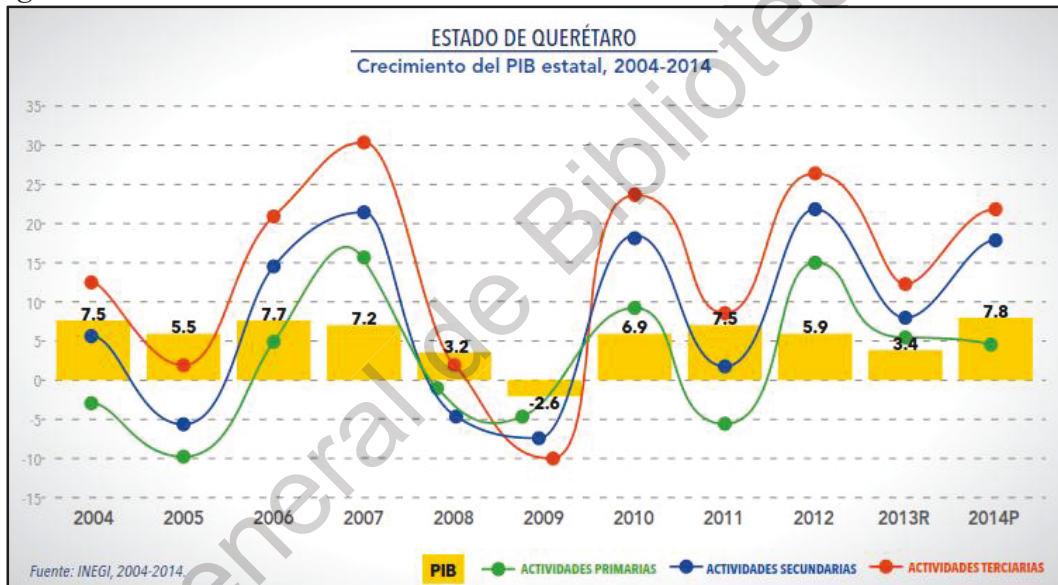
- Sector primario que incluye las actividades de agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza, representa el 2.2% del PIB en la entidad. (Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro 2016-2021, 2016)
- Sector secundario aporta el 41.8% del PIB del Estado. Entre las actividades que incluye: manufactura, Representa el 26.8%; construcción el 12.3%, seguida por actividades relacionadas con el tema energético y de suministro de agua con el 2.0% del PIB. (Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro 2016-2021, 2016)
- Sector terciario representa el 56% del PIB estatal con actividades como el comercio que representa el 17.1%, los servicios inmobiliarios y de alquileres con el 9.2%, transportes, correos y almacenamiento con el 6.9%, información en medios masivos con el 3.6%, servicios educativos con el 2.8%, servicios financieros con el 2.5%, servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos con el 2.6%, servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas con el 1.8% y el resto de las actividades con el 12.4% del PIB estatal. (Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro 2016-2021, 2016)

Tomando de referencia el sector primario, el Plan de Desarrollo menciona que la actividad pesquera se realiza a mediana escala en los principales almacenamientos acuíferos en una superficie total de 4,273 ha, que agrupan a 355 pescadores pertenecientes a 13 organizaciones que cuentan con 18 permisos vigentes para el aprovechamiento de los recursos pesqueros, se tiene

autorizada la operación de 247 embarcaciones ribereñas, 130 motores fuera de borda y 1,401 redes. (Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro 2016-2021, 2016)

En últimos años ha tomado relevancia la acuicultura a pequeña escala, en los 18 municipios del Estado realizan la actividad 70 unidades comerciales y 40 unidades con fines de autoconsumo. Durante el año 2014 se alcanzó una cifra de 584 toneladas de producción acuícola, es importante resaltar que las especies producidas en sistemas controlados aportaron el 23% de dicha producción y el 42.9% de su valor. (Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro 2016-2021, 2016)

Figura 3. Crecimiento del PIB.



Fuente: Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro (2016)

En el Estado, habitan en el medio rural 540,664 personas que representan el 29.4% del total de la población; por su parte, el 7.2% de la población ocupada se dedica a las actividades agropecuarias, siendo preponderante la actividad agrícola, en donde 88% de las personas ocupadas tienen una edad promedio de 54 años y un nivel de escolaridad de tercer grado de primaria. La baja escolaridad y la insuficiencia de programas de desarrollo de capacidades dificultan el acceso

a programas de transferencia tecnológica y alta productividad. (Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro 2016-2021, 2016)

4.2. Hábitos de Consumo de la Región

En el Estado de Querétaro el presidente del Consejo Mexicano de Promoción de los Productos Pesqueros y Acuícolas, Manuel Montes Díaz (Querétaro se sube a la ruta de pescados y mariscos, 2016) detalló que México reporta un consumo per cápita de 11.5 kilogramos y que se propuso el reto de incrementar el consumo per cápita anual de pescados y mariscos a 12 kg para 2018, a través de la implementación de políticas públicas para aumentar la producción, disponibilidad y consumo de este tipo de alimento.

De acuerdo con la FAO para América Latina y el Caribe, para 2030, se espera que el consumo total de pescado aumente en todas las regiones y subregiones, con un gran crecimiento proyectado en América Latina (+33%), África (+37%), Oceanía (+28%) y Asia (+ 20%). (Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 2018)

En términos per cápita, se prevé que el consumo mundial de pescado alcance los 21,5 kg en 2030, frente a los 20,3 kg en 2016. El consumo per cápita aumentará en todas las regiones excepto en África (-2 por ciento). Las mayores tasas de crecimiento se proyectan para América Latina (+18 por ciento) y para Asia y Oceanía (+8 por ciento cada uno). (Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 2018)

Sin embargo, a pesar de estos aumentos, el SOFIA (Estado Mundial de la pesca y la acuicultura, por sus siglas en inglés) pronostica que en 2030 aproximadamente el 71 por ciento de los peces disponibles para el consumo humano (184 millones de toneladas) se consumirá en los países

asiáticos, mientras que las cantidades más bajas se consumirán en Oceanía y América Latina. (Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 2018)

4.3. Análisis de la Oferta de Pescados en el Estado de Querétaro

Actualmente existen 355 pescadores locales registrados que trabajan principalmente Tilapia y Carpa en los 4 mil 273 hectáreas de almacenamiento de agua. En impulso a la comercialización y fomento al consumo de pescados y mariscos, Querétaro será uno de los nueve estados del país que formen parte de la Ruta de Pescados y Mariscos Mexicanos, que impulsará a través de ferias gastronómicas los productos de pesca y acuicultura queretanos. (Querétaro se sube a la ruta de pescados y mariscos, 2016)

El sector pesquero mexicano contribuye con sólo el 0.2% del PIB. Sin embargo, es un gran generador de fuentes de empleo, así como de ingresos económicos para el país. Además de ser una importante fuente de alimentación, la pesca genera más de 350 mil empleos directos y más de 2 millones de empleos indirectos. (GBC Group, 2017)

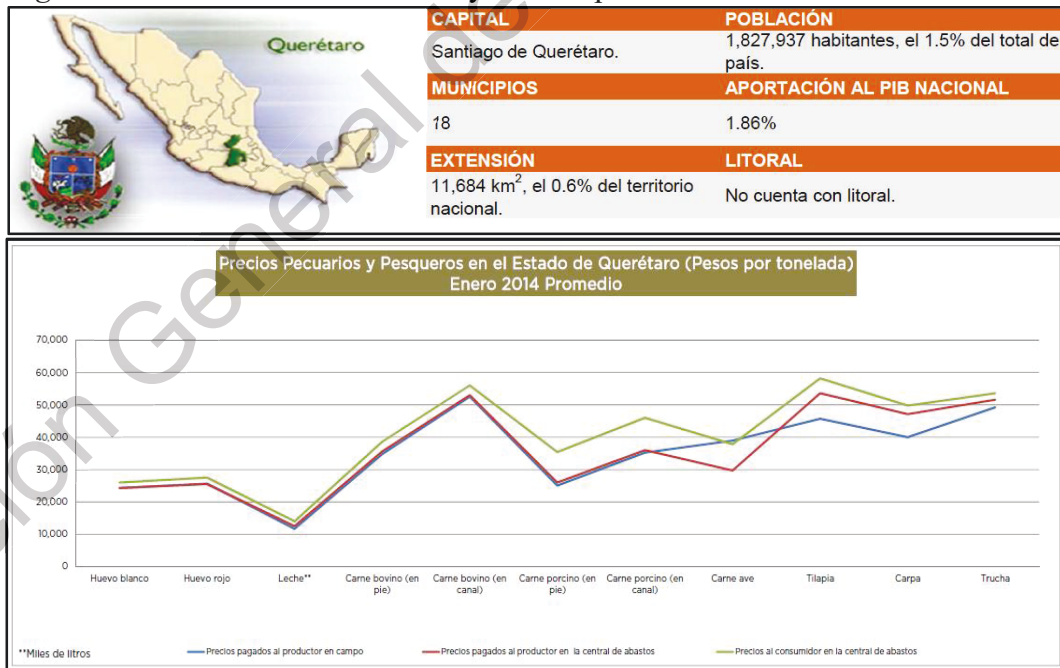
En Querétaro, el delegado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Gustavo Nieto Chávez menciona "En el estado contamos productores acuícolas que ofertan su producto a pie de granja y con gran frescura en zonas como Loma Linda y La Estancia en San Juan del Río; en la presa Zimapán en el municipio de Cadereyta; la presa Soledad en el municipio de Colón; en Adjuntas de Higueras en Peñamiller, y en Jalpan de Serra, entre otros" (Aumentara un 30 el consumo de pescados y mariscos en Queretaro, 2018)

Refirió que durante 2017 Querétaro cerró con una producción de 701 toneladas de las especies arriba referidas, siendo la mojarra-tilapia la de mayor cantidad con un 65% de la producción total. (Aumentara un 30 el consumo de pescados y mariscos en Querétaro, 2018)

Asimismo, de acuerdo al Registro Nacional de Pesca y Acuicultura (RNPA), durante el año 2017 se tuvo un aumento de 22% en cuanto a número de pescadores queretanos con registro oficial de pesca en comparación con el 2016. (Aumentara un 30 el consumo de pescados y mariscos en Querétaro, 2018)

En la figura 4 se hace referencia a los datos de producción, consumo, participación a nivel nacional de tilapia por medio de la acuicultura en base al Anuario acuicultura y pesca 2013 que es la última actualización disponible en su portal: (SAGARPA, Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca, 2013)

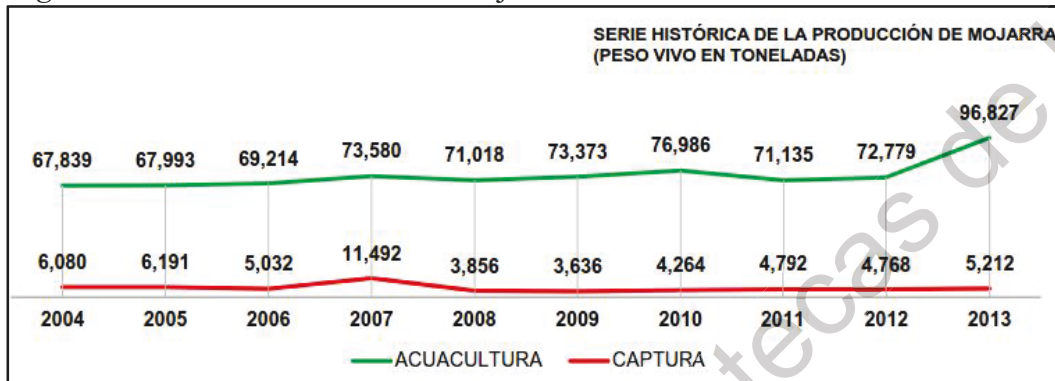
Figura 4. Referencia Anuario 2013 y Precios por Tonelada.



Fuente: SAGARPA (2013), PROFECO (2014)

En la figura 5 se muestra el incremento que tuvo la producción de tilapia a nivel nacional por medio de la acuicultura donde se muestra que de 2012 a 2013 se tuvo un incremento del 33% en este concepto.

Figura 5. Producción Nacional de Mojarra.



Fuente: SAGARPA (2014)

A continuación se muestra en la tabla 3 la información relacionada con el estado de Querétaro donde se puede ver que tuvo un incremento del 47% en producción tan solo en 2013 con relación al periodo anterior lo cual refleja el interés en este tipo de producción y productos en la región:

Tabla 3.

Serie Histórica de la Producción Pesquera a Nivel Estatal de Mojarra (Peso Vivo en Toneladas).

ESPECIE	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
TOTAL	879	642	794	795	503	481	685	680	356	524
Mojarra	687	486	648	663	360	307	469	518	223	327
Carpa	188	149	136	122	134	167	198	138	119	156
Trucha	3	7	9	6	6	4	16	21	5	11
Lobina	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10
Bagre	-	-	1	4	3	2	2	2	-	-
Otras	0	0	-	-	-	1	1	1	7	20

Fuente: SAGARPA (2014)

El valor de la producción acuícola en el Estado para el año 2013 fue de al menos \$18 Millones de pesos lo que significó un aumento del 57% con respecto al periodo anterior, aun con estos incrementos solo represento el .03% de la producción nacional como se ve en la figura 6 y tabla 4:

Figura 6. Valor de Producción Acuícola del Estado.



Fuente: SAGARPA (2014)

Tabla 4.
Participación Porcentual en la Producción Nacional.

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0.06%	0.04%	0.05%	0.05%	0.03%	0.03%	0.04%	0.04%	0.02%	0.02%

Fuente: SAGARPA (2014)

Con base en esta información regional, nacional y proyecciones mundiales, para efecto de esta investigación se considerara la producción de tilapia para el modelo de granja acuícola.

4.4. Producto: Tilapia

Las tilapias son peces endémicos de África, con un rango muy amplio de adaptabilidad a diferentes tipos de agua lo que la hace ideal para la piscicultura. Se han descrito más de 70 especies (muchas con características morfológicas crípticas) y alrededor de 100 subespecies, agrupadas en la familia Cichlidae en 4 géneros, principalmente por sus hábitos reproductivos y dentición (dientes faríngeos): *Oreochromis*, *Tilapia*, *Sarotherodon*, *Danakilia*, *Tristamella* y *Pelmatochromis*. (SAGARPA, Criterios Técnicos y Económicos para la producción sustentable de Tilapia en México, 2012)

En México fue introducida por primera vez en 1964 en el Centro Acuícola de Temascal, Oaxaca. Las principales especies de tilapia en México son: *T. rendalli* y *T. zillii*, las cuales incuban sus huevos en el suelo formando nidos en forma de “cráter de volcán”. Son especies muy prolíferas. Tienen un lento crecimiento y tallas pequeñas lo que las hace inapropiadas para la explotación piscícola. (SAGARPA, Criterios Técnicos y Económicos para la producción sustentable de Tilapia en México, 2012)

Las especies del género *Oreochromis* se caracterizan por incubar sus huevos en la cavidad bucal de las hembras. Cuando las condiciones ambientales lo permiten pueden formar nidos semejantes a los descritos anteriormente. En México estas especies son las que regularmente se utilizan en piscicultura y se denominan comúnmente como “tilapias”. (SAGARPA, Criterios Técnicos y Económicos para la producción sustentable de Tilapia en México, 2012)

Las principales especies del género *Oreochromis* son: *O. niloticus* (variedades *stirling*, egipcia, tailandesa, GIFT, *chitralada*, líneas: gris y roja.), *O. aureus* (líneas: gris, roja, azul, blanca (Rocky

Mountain Bloom) y *O. mossambicus* (líneas: gris, roja, anaranjada). En México las tilapias del género *Oreochromis* provienen de diversos orígenes y se cree se tengan cinco tipos diferentes de acuerdo a la coloración del cuerpo y la aleta caudal. (SAGARPA, Criterios Técnicos y Económicos para la producción sustentable de Tilapia en México, 2012)

4.4.1. Particularidades

Ciclo de vida

Las tilapias tienen un ciclo de vida bien definido en las etapas de huevo, alevín, cría, juvenil y adulto. Para reproducirse requieren de temperaturas mayores a los 24° C, se aparean entre 6 y 8 veces al año. Su talla comercial varía de 250 a 500 gr la que alcanzan en un lapso de 6 a 12 meses, dependiendo de factores como temperatura, alimentación, densidad de siembra, calidad genética y manejo. Para fines comerciales de exportación y fileteo es común cultivarlas hasta tallas de 800 gr a más de 1 kg. (SAGARPA, Criterios Técnicos y Económicos para la producción sustentable de Tilapia en México, 2012)

Una de las principales ventajas para sus criadores es que es omnívora (puede alimentarse de la comida industrializada para peces). Otra opción es nutrirla con maíz hervido, desperdicios de fruta, tortilla, sorgo y yuca; en algunos casos, el agua se fertiliza con abono orgánico para atraer insectos que depositaran sus huevecillos, los cuales servirán de alimento a las tilapias. (Entrepreneur, 2006)

Estas son otras características de este pez:

- Come todo tipo de algas, larvas, moscas y caracoles que se reproducen en los estanques.
- Enriquece el agua con compuestos nitrogenados.

- Reduce la salinidad del agua.
- Regula el PH del agua.
- Es resistente a las enfermedades comunes entre los peces.
- Soporta agua con un elevado índice de salinidad.
- Necesita muy poca renovación del agua porque vive con bajos niveles de oxígeno.

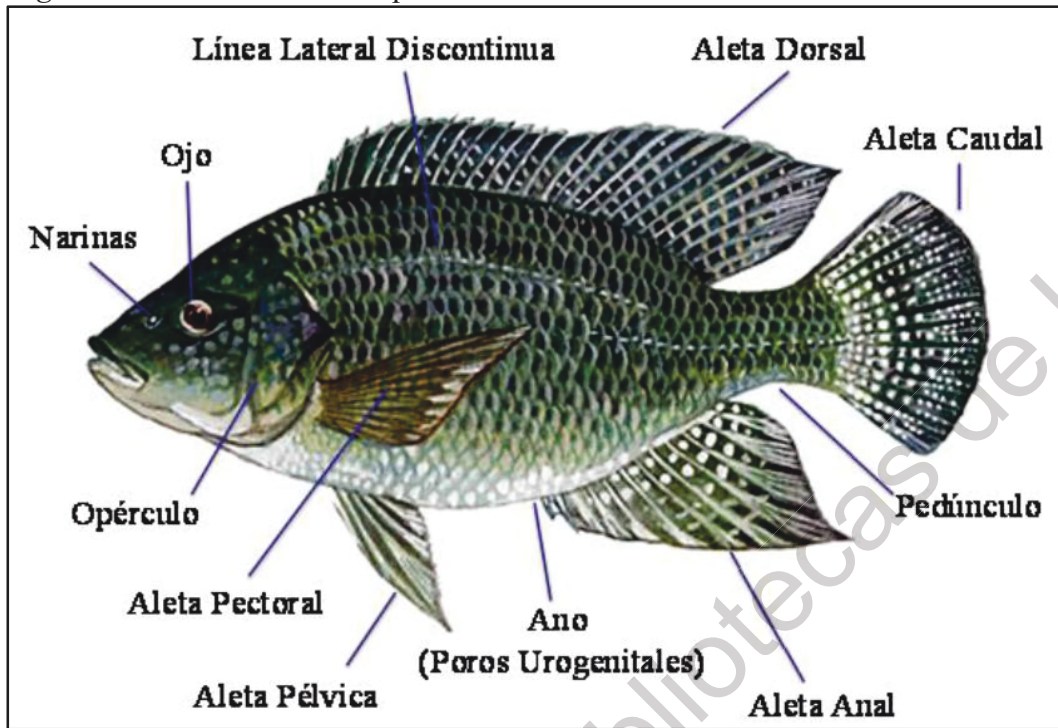
Requerimientos Ambientales: Hábitat

La tilapia habita en una gran diversidad de cuerpos de agua; como son arroyos, ríos, lagos, lagunas y lagunas costeras, incluso en hábitats marinos, muestran una gran preferencia por aguas de escasa corriente o lenticas, poca profundidad y cerca de las orillas, refugiándose en márgenes de pantanos y riberas entre las raíces de las plantas acuáticas y piedras. Como son especies territoriales, defienden su territorio de depredadores e intrusos que atacan a sus crías.

4.4.2. Anatomía de la Tilapia

El cuerpo de estos peces es robusto comprimido, a menudo discoidal, raramente alargado, con aleta dorsal que tiene de 23 a 31 espinas y radios; la boca es proctatil, mandíbula ancha, (ver figura 7) a menudo bordeada por labios gruesos con dientes cónicos y en algunas ocasiones incisivos, en otros casos puede presentar un puente carnoso (freno) que se encuentra en el maxilar inferior, en la parte media debajo del labio. (SAGARPA, Manual de Producción de Tilapia con Especificaciones de Calidad e Inocuidad, 2011)

Figura 7. Anatomía de la Tilapia.



Fuente: SAGARPA (2011)

La línea lateral es bifurcada: la porción superior se extiende desde el opérculo hasta los últimos radios de la aleta dorsal, en la porción inferior, aparecen varias escamas por debajo de donde termina la línea lateral de la parte superior hasta la terminación de la aleta caudal; la aleta caudal truncada redondeada.

4.4.3. Precio Regional

En la tabla 5 se muestra el precio promedio de acuerdo a PROFECO de los principales pescados en todas la República Mexicana, (PROFECO, 2015) como se puede observar el precio en el Estado de Querétaro para el filete de tilapia/mojarra es de \$69.60.

Tabla 5.

Precios de Referencia para Filete de Tilapia (precio promedio por kg, por ciudad).

Ciudad	Mojarra	Cazón	Huachinango (del Pacífico)	Lenguado	Mero*	Huachinango (del Golfo)	Robalo	Pargo
Aguascalientes	\$87.00	\$77.73					\$298.00	
Cancún	\$95.00	\$69.95			\$104.00	\$150.00	\$160.00	
Ciudad de México	\$71.95	\$77.88	\$70.00		\$153.80	\$269.98	\$280.59	\$369.00
Colima	\$56.50	\$67.40					\$199.00	
Culiacán	\$62.38							
Guadalajara	\$59.63	\$75.49	\$63.33	\$77.67	\$132.50			
Hermosillo	\$89.50	\$61.67		\$79.97	\$67.00			
Lagos de Moreno		\$54.90						
León	\$74.23	\$78.05			\$112.25	\$130.00		
Mérida	\$71.75	\$74.20					\$189.90	
Monterrey	\$75.88	\$72.71			\$116.45			
Morelia	\$64.90	\$78.80	\$120.00				\$120.00	
Oaxaca	\$80.00	\$95.00	\$110.00	\$70.00		\$130.00		
Pachuca		\$64.45						
Puebla	\$74.50	\$77.33	\$130.00		\$110.00	\$170.00	\$208.38	\$164.00
Puerto Vallarta	\$73.50	\$74.95			\$130.00			
Querétaro	\$69.60	\$86.43		\$170.00	\$140.83	\$173.33	\$180.00	
Saltillo	\$67.70	\$67.40						
Tlaxcala	\$72.70	\$75.35				\$180.00		
Toluca	\$69.63	\$93.30				\$140.00		
Veracruz							\$310.00	
Villahermosa	\$73.50				\$198.00		\$298.00	
Zacatecas		\$82.00						
Promedio	\$73.15	\$75.25	\$98.67	\$99.41	\$126.48	\$167.91	\$224.39	\$266.50

Fuente: PROFECO (2015)

4.4.4. Margen de Utilidad Aproximado de Productos de Tilapia por Medio de Acuicultura

Como se menciona en un artículo de la revista *Entrepreneur*, en agua dulce o salada, con posibilidades de aprovecharla aun con escaso capital, la tilapia es un pez que ofrece una veta de negocio poco explorada en el mar de la acuicultura. (*Entrepreneur*, 2006)

El negocio tiene dos pilares: la crianza de la mojarra originaria de África, apta para todos los estilos culinarios, así como su comercialización en distintas presentaciones. (*Entrepreneur*, 2006)

Eduardo Romero Daowz, acuicultor en Salina Cruz, Oaxaca, afirma, basándose en su propia experiencia, que un negocio de este tipo puede iniciarse con 250 mil pesos, para obtener de dos a tres toneladas de pescado, en un ciclo de ocho meses.

El mercado por atender es vasto. El agradable sabor de la tilapia y su grueso filete lo mismo agradan al consumo doméstico, que a las cadenas restauranteras.

De acuerdo a este artículo también se menciona que el margen aproximado de utilidad que se puede obtener por cada kilo producido por medio de la acuicultura, tomando con consideración un precio por kilo de tilapia del productor a los distribuidores: de \$20 a \$25, el margen de ganancia por kilogramo entre productor y mayorista es de \$10 a \$15, depende de los medios tecnológicos y la infraestructura con la que cuente cada productor.

Mientras que el margen de ganancia por kilogramo entre mayorista y consumidor final podrían llegar a ser de \$30 a \$35, según la presentación del producto. (Entrepreneur, 2006)

4.5. Marco Legal para la Constitución de una Granja Acuícola

Para constituir legalmente una granja de cultivo de tilapia se deben considerar las figuras jurídicas están que contenidas en la Ley General de Sociedades Mercantiles y Sociedades Cooperativas, la cual reconoce seis tipos de sociedades mercantiles:

- Sociedad en nombre colectivo.
- Sociedad en comandita simple.
- Sociedad de responsabilidad limitada.

- Sociedad anónima.
- Sociedad en comandita por acciones.
- Sociedad cooperativa.

La elección entre una figura u otra debe incluir un análisis cuidadoso de las características, a veces conflictivas, de cada una de las opciones presentadas. Estas pueden estar relacionadas a las ventajas fiscales, el proceso de toma de decisiones, la conformación del capital social, número y participación de los socios, entre otras, lo ideal es contar con la asesoría de personal especializado en constitución de empresas. Sin embargo, la figura más común encontrada en granjas operando actualmente es la de sociedad cooperativa, o bien, algunas que son familiares se registran como personas físicas.

De cualquier forma, para la constitución de una granja es indispensable contar con:

1. La razón social o denominación social, que es el nombre de la empresa bajo el que se desarrollarán las actividades, sean de producción, comerciales y legales, incluyendo su identificación fiscal.
2. El objeto que es la definición amplia y precisa de las actividades que realizará la granja.
3. El capital que son los bienes expresados en términos monetarios (pesos mexicanos).
4. La duración que es el tiempo de vida previsto para la empresa.
5. Y el contrato y/o acta constitutiva que es el documento en el que se establecen en forma clara y con detalle dentro de la ley de sociedades mercantiles, mexicana, las responsabilidades,

los domicilios, las actividades, objeto, organización, capital, tipo de empresa y se definen las responsabilidades de los integrantes o socios.

Por otra parte se requiere de permisos específicos como los de concesión para el uso de agua, estudios de impacto ambiental, o en el caso de las Sociedades Cooperativas, contar con el reconocimiento de la Secretaría de Relaciones Exteriores.

4.5.1. Trámites para Instalar una Granja Acuícola

Dado que los trámites para la constitución de empresas dedicadas a la acuicultura requiere de un conocimiento profundo de la reglamentación vigente, la SAGARPA estableció la denominada Ventanilla Única (SAGARPA, Criterios Técnicos y Económicos para la producción sustentable de Tilapia en México, 2012).

La Ventanilla Única es la instancia encargada de proporcionar información y asesoría referente a los trámites necesarios para instalar una granja acuícola, y de integrar las solicitudes para realizar los trámites dentro de la SAGARPA y posteriormente los de enlace con otras Secretarías. Asimismo, la Ventanilla Única se encarga de:

1. Orientar sobre los trámites y requisitos que deben cubrir los productores para instalar unidades de producción acuícola.
2. Recibir, revisar y turnar los expedientes a las áreas administrativas correspondientes, según las características de cada proyecto.
3. Informar al solicitante sobre el avance de sus trámites, tanto a nivel estatal como central.
4. Devolver el expediente, previa solicitud del interesado, cuando por alguna causa haya sido improcedente su trámite.

El procedimiento de tramitación que sigue la *Ventanilla Única* está dividido en tres etapas:

1. Determinación de procedencia de trámites.
2. Trámites al interior de la delegación federal de la SAGARPA.
3. Trámites en Ventanilla Única central y oficinas centrales.

En la primera etapa de determinación de procedencia de trámite, se debe solicitar por escrito la opinión de la Delegación sobre la procedencia (viabilidad) de su proyecto. Dicha solicitud debe dirigirse al Delegado Federal de la SAGARPA en el estado.

La Delegación comunica mediante un oficio, al solicitante la opinión de procedencia de trámite. Si la opinión es favorable, en ella se informará sobre los requisitos y trámites a cubrir en la segunda etapa, proporcionando las guías e instructivos necesarios.

Por su parte, en la segunda etapa de trámites al interior de la Delegación Federal de la SAGARPA se enfoca en integrar el expediente técnico del proyecto con especificaciones técnicas, operativas y financieras. Se recomienda que primero se presente la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), de tal forma que una vez obtenido el resolutivo favorable se proceda a solicitar, de ser el caso, las concesiones respectivas. Posteriormente, la Delegación revisa el expediente y dependiendo de las características que presente el proyecto acuícola, emite una resolución.

La tercera y última etapa de trámites en Ventanilla Única central y oficinas centrales consiste en que las oficinas centrales emiten, sólo en caso de ser positivas las resoluciones respectivas, el título de concesión acuícola. Para conocer los documentos necesarios para cada etapa se recomienda acudir a la Ventanilla Única y solicitar mayor información.

5. MODELO DE NEGOCIO

5.1. Generalidades del Estudio Técnico

En la selección del sitio de construcción de la granja para producción acuícola de tilapia, deben tomarse en cuenta ciertos principios que garanticen que se tienen en cuenta las condiciones físico-químicas óptimas para el cultivo y que se han tomado en consideración los peligros potenciales que ponen en riesgo la inocuidad del producto final durante cada una de las fases de proceso productivo. Para elegir el lugar y el diseño adecuado del área de cultivo, deben tomarse en cuenta distintos factores, como son: el suelo, el clima, la fuente de agua más cercana, la tecnología a emplear, el diseño de estanques, la densidad del cultivo, parámetros físico-químicos idóneos, cosecha, transporte y área de procesos, así como la cantidad de personal involucrado en el proceso. Todo esto con la finalidad de realizar un trabajo más eficiente, de mayor calidad y en menor tiempo. (SAGARPA, Criterios Técnicos y Económicos para la producción sustentable de Tilapia en México, 2012)

Existen ciertos puntos a considerar, estandarizados y de gran importancia para la selección del sitio ideal de construcción de la granja, de acuerdo a los principios de buenas prácticas: (SAGARPA, Manual de Producción de Tilapia con Especificaciones de Calidad e Inocuidad, 2011)

- Estudio de suelo para determinar las concentraciones y magnitud de cualquier parámetro de importancia en la inocuidad del producto final.
- Planes de desarrollo de la zona.
- Verificar parámetros físico-químicos idóneos para el cultivo de Tilapia.

- La granja no debe localizarse en sitios expuestos a descargas de plaguicidas u otros químicos agrícolas o industriales.
- La granja debe construirse en áreas donde el riesgo de contaminación (química o biológica) sea mínima y pueda ser controlable.
- El suelo donde se van a construir los estanques o canales de corriente rápida, debe estar libre de concentraciones de químicos que puedan ocasionar la presencia de sustancias tóxicas en el producto.
- No debe construirse en área de frágil equilibrio o lugares donde no se puedan corregir los problemas relacionados con el sitio.
- Debe haber separación entre entradas y salidas de agua, de manera que las fuentes y afluentes no se mezclen.
- La granja, estanques y canales deben estar protegidos con la finalidad de evitar la introducción de especies no deseadas.

Se deben realizar análisis periódicos del agua y del suelo, para implementar las acciones encaminadas al control y aseguramiento de los procesos productivos. (SAGARPA, Manual de Producción de Tilapia con Especificaciones de Calidad e Inocuidad, 2011)

5.2. Descripción del Estado de Querétaro

El estado de Querétaro limita al norte con San Luis Potosí, al este con Hidalgo, al sur con el estado de México, al suroeste con Michoacán y al oeste con Guanajuato. El territorio queretano está dividido en 18 municipios, su capital es la ciudad de Querétaro. (INEGI, Cuentame - información por Entidad, 2015)

En la figura 8 se aprecia la división política del estado de Querétaro.

Figura 8. División Política del Estado de Querétaro.



Fuente: INEGI (2015)

5.2.1. Actividades Económicas

En el estado de Querétaro la población realiza diversas actividades económicas. Para estudiar dichas actividades utilizaremos la regionalización que se le presentó anteriormente, de esta manera podrá comprender más fácilmente las características económicas de cada una de ellas. De acuerdo con el aprovechamiento que se hace de los recursos naturales, las actividades productivas se dividen en tres sectores:

Actividades Primarias

Actividades donde se utilizan los recursos que ofrece la naturaleza en forma directa, es decir, sin transformarlos; dentro de ellas se encuentran: agricultura ganadería, pesca y explotación forestal.

Actividades Secundarias

Actividades encargadas de transformar los recursos que proporciona la naturaleza en artículos para la población; dentro de ellas se ubican los productos industrializados de alimentos.

Actividades Terciarias

Grupo de actividades que materialmente no producen nada. Consisten en emplear a una gran cantidad de personas para que mediante su trabajo proporcionen el bienestar y la comodidad de la población en general. Dentro de ellas tenemos el turismo y todo tipo de servicios, como comercio, salud, educación, vivienda, agua potable, drenaje y electricidad.

El estado de Querétaro, a pesar de que es pequeño en extensión territorial, económicamente tiene mucha importancia gracias a su ubicación geográfica, que le ha permitido ser un punto estratégico para la comunicación entre la capital del país y los estados que se ubican en el norte y centro de la República Mexicana.

En proporción al considerable aumento de la población, la actividad comercial, en lo que a productos alimentarios se refiere, ha crecido de una manera importante en el estado de Querétaro (ver figura 9), de igual manera se ha incrementado el consumo de alimentos.

Figura 9. Productos por Región.



Fuente: INEGI (2015)

5.2.2. Producción Piscícola

La crianza de peces en ríos o estanques ha tenido en los últimos años un crecimiento valioso, principalmente en las zonas de agua existentes en el norte y sur del estado. Entre las especies que podemos encontrar están la carpa, la tilapia, el bagre, y el langostino o acamaya, que nos proporcionan proteínas y vitaminas importantes. Algunas especies son de bajo costo y combinadas con verduras al igual que la carne, rinden más y nos aportan los mismos nutrientes.

Tabla 6.
Productos Acuícolas por Municipio.

	Amealco	Pinal de Amoles	Arroyo Seco	Cadereyta	Colón	Villa Corregidora	Ezequiel Montes	Huimilpan	Jalpan	Landa de Matamoros	El Marqués	Pedro Escobedo	Peñamiller	Querétaro	San Joaquín	San Juan del Río	Tequisquiapan	Tolimán
CARPA	X		X		X	X		X	X	X	X	X		X		X	X	
BAGRE			X											X				
TILAPIA			X		X			X	X	X	X	X		X		X	X	
ACAMAYA									X									
LOBINA									X					X				

Fuente: INEGI (2015)

5.2.3. Orografía

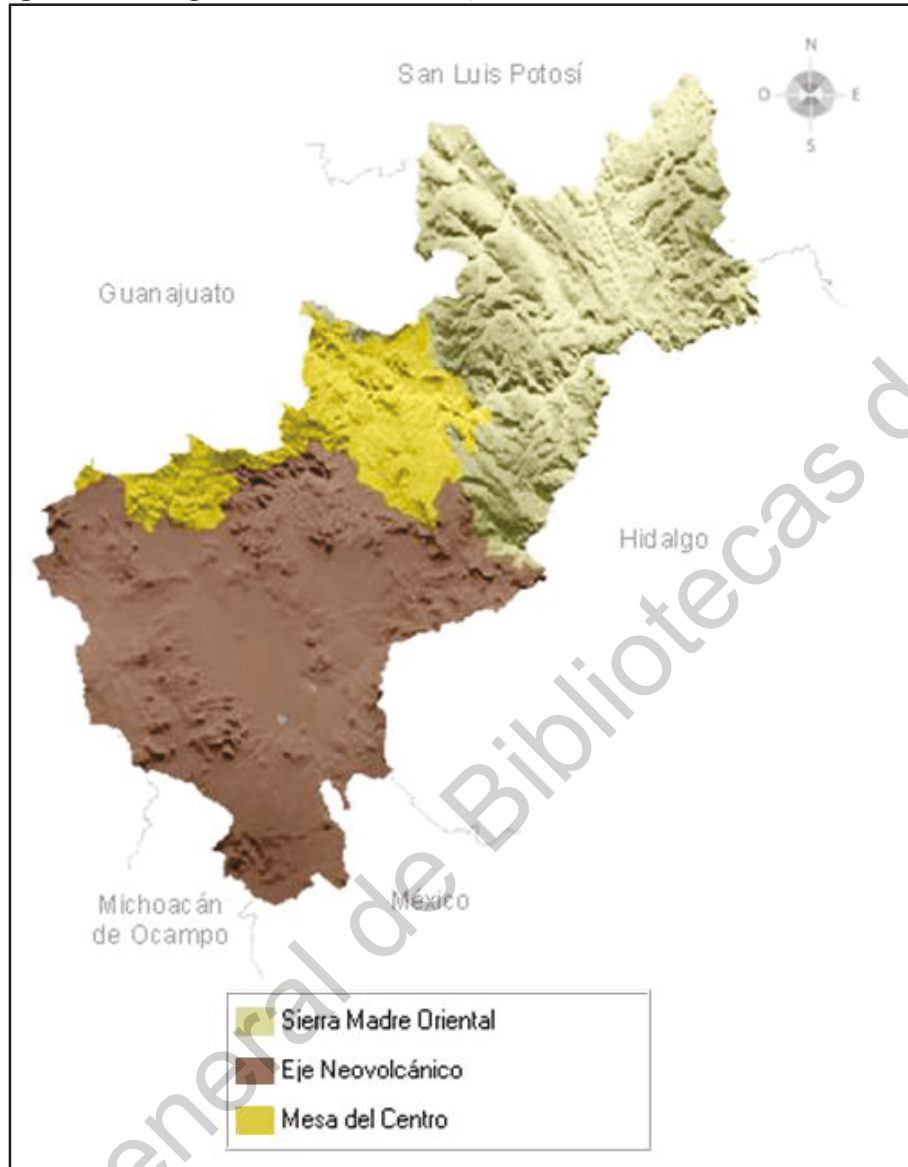
La superficie estatal forma parte de las provincias: Sierra Madre Oriental, Mesa Central y Eje Neovolcánico.

La zona nororiental la conforman sierras con altitudes de 2 720 metros sobre el nivel del mar (msnm) como el cerro el Tejocote, en donde se tienen admirables paisajes como en Pinal de Amoles; también se han desarrollado cañones como Jalpan de Serra, con una altura mínima de 200 metros.

En el centro norte del estado continúa la presencia de sierras con forma de meseta en donde se encuentra el cerro El Zamorano, que es la máxima altitud con 3,360 msnm.

En la parte central hay dos sierras separadas por llanuras en las que se encuentran San Juan del Río y Ezequiel Montes. (INEGI, Cuentame - información por Entidad, 2015)

Figura 10. Orografía del Estado de Querétaro.



Fuente: INEGI (2015)

5.2.4. Hidrografía

La entidad participa de las dos grandes regiones hidrológicas nacionales: el Lerma - Santiago y el Pánuco. La región Lerma - Santiago está integrada por las cuencas Lerma - Toluca y La Laja; en tanto que la región Pánuco se compone por las cuencas: Tamuín y Moctezuma. En su región

Occidental, por medio de los ríos Querétaro y del Pueblito, acopia las aguas de varios afluentes a partir del volcán Zamorano en Colón, señalándose como parte opuesta a la loma de Calamanda en Pedro Escobedo, para verter al río La Laja. Esta cuenca cubre una superficie de 2 800 km² en el estado y su desplazamiento medio anual es de 40 millones de metros cúbicos en la actualidad.

El río Lerma capta también las corrientes en el Sur de los municipios de Amealco y Huimilpan, en una superficie de 117 Km², con un desplazamiento medio anual de 9 millones de metros cúbicos; conformando con el anterior sistema el total del caudal que se aporta a la vertiente del Pacífico.

El río Santa María penetra al estado por el municipio de Arroyo Seco; sirviendo de límite Norte con el Estado de San Luis Potosí y abandona la entidad por su límite Nororiental. Su cuenca ocupa una superficie de 1 905 Km² y aporta 257 millones de metros cúbicos de desplazamiento medio anual.

El río Moctezuma constituye el límite político con el estado de Hidalgo y tiene como afluente principal el río Extoraz desde el interior del estado. Esta cuenca ocupa 4 400 km² y aporta un desplazamiento promedio de 444 millones de metros cúbicos al año.

El río San Juan que atraviesa los municipios de San Juan del Río y Tequisquiapan hasta su unión con el río Tula, forman el río Moctezuma. Tiene una cuenca de 2 840 km² en la entidad y un desplazamiento promedio de 184 millones de metros cúbicos al año.

Los principales cuerpos de agua de que dispone el estado de Querétaro, son los mostrados en la tabla 7.

Tabla 7.
Cuerpos de Agua en Querétaro.

Nombre	Ubicación	Capacidad de Almacenamiento en Millones de m ³
Región Hidrológica No. 12 Lerma-Santiago		
Presa Santa Catarina	Querétaro	8.84
Presa El Batán	Corregidora	6.5
Ceja de Bravo	Huimilpan	6
Presa San Pedro Huimilpan	Huimilpan	5
Presa El Carmen	El Marqués	4
El Zorrillo	Huimilpan	3
San Rafael	Corregidora	3
Región Hidrológica No. 26 Pánuco		
Presa Constitución de 1917	San Juan del Río	65
Presa San Ildelfonso	Amealco de Bonfil	52.7
Presa Centenario	Tequisquiapan	10.15
Presa La Llave (El Divino Redentor)	San Juan del Río	9.3
Presa Jalpan	Jalpan de Serra	8
Presa La Soledad	Colón	7.4
Colón	Colón	4.8
Presa El Capulín (S.P.T)	Amealco de Bonfil	3.8
Paso de Tablas	Tequisquiapan	3

Fuente: INEGI (2015)

5.2.5. Clima

En el estado se distinguen tres áreas climáticas bien definidas: la porción Sur que comprende parte de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, donde los climas son templados. La región Centro abarca áreas del Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Oriental y la Mesa del Centro. Aquí los

climas son semisecos, con variaciones de cálidos a templados y la zona Norte que corresponde a una porción de la Sierra Madre Oriental, con climas de cálidos a templados. Ver figura 11.

Figura 11. Tipos de Climas en Querétaro.



Fuente: INEGI (2015)

Climas Templados Subhúmedos del Sur

Se distribuyen en la región austral del estado, en parte de los municipios de Amealco, Huimilpan, Pedro Escobedo, San Juan del Río y Corregidora, en zonas amplias, levemente onduladas e interrumpidas por una serie de montañas de más de 2 000 metros de altitud.

Estos climas son de temperatura estable, con régimen térmico medio anual de 12°C a 18°C y con precipitaciones más abundantes en verano; contando con un período de sequía interestival. Debido a que el grado de humedad se incrementa hacia el Sur, pueden distinguirse tres subtipos de estos climas.

Climas Secos y Semisecos del Centro

Se manifiestan en la porción central del estado, en los municipios de Querétaro, Corregidora, El Marqués, Peñamiller, Ezequiel Montes, Cadereyta, San Juan del Río, Toluca y Tequisquiapan, sobre terrenos de relieve levemente ondulado a plano y con altitudes menores a los 2 000 msnm, rodeados por sierras, mesetas y lomeríos del Eje Neovolcánico y de la Sierra Madre, que impiden el paso de los vientos húmedos del Golfo de México y de la Mesa Central, la cual retiene la humedad de los vientos que viajan de Norte a Sur.

La disposición de este territorio origina un índice de precipitación baja en la zona y provoca una oscilación térmica de 7°C a 14°C que determina el carácter extremoso de estos climas, a excepción de los semisecos templados que forman una ancha franja de Este a Oeste.

Climas Cálidos y Semicálidos del Norte

Estos climas prevalecen en la región de la Sierra Madre Oriental, en donde existen notables variaciones de altitud; las que provocan, con otros factores, la presencia de fenómenos meteorológicos complejos y una variación de temperaturas de cálido a frío, de Norte a Sur.

En las áreas bajas de esta región las temperaturas promedio oscilan de 18°C a 28°C y la precipitación media anual alcanza los 850 mm. En otras áreas de esta región, las temperaturas anuales varían de 14°C a 20°C y las precipitaciones pueden llegar hasta 1 270 mm. (México, 1998)

5.2.6. Coeficiente de Gini en el Estado de Querétaro

La medición de la pobreza en el espacio del bienestar económico compara el ingreso de las personas contra el valor de una línea de bienestar para determinar el poder adquisitivo del ingreso. La metodología para la medición de la pobreza define al ICTPC como aquel que cumple con los siguientes criterios: los flujos monetarios que no ponen en riesgo o disminuyen los acervos de los hogares; la frecuencia de las transferencias y elimina aquellas que no son recurrentes; no incluye como parte del ingreso la estimación del alquiler o renta imputada, y por último, las economías de escala y las escalas de equivalencia dentro de los hogares. (SOCIAL, 2013)

En el período 2008 a 2010 se observó una disminución en el ICTPC promedio de Querétaro, el cual pasó de 3,555.4 a 3,053.0 pesos, mientras que el promedio nacional fue de 3,059.7, en 2008 y 2,915.8 pesos, en 2010. Esto representó una disminución en el nivel de ingresos de las personas que habitan en la entidad. (SOCIAL, 2013)

El Coeficiente de Gini mide la desigualdad en la distribución del ingreso de la población, es decir, nos dice qué porcentaje del ingreso está acumulado en qué porcentaje de población (u hogares) en una economía. Asimismo toma valores que van de 0 a 1, mientras más cercano sea el valor del coeficiente a 1, mayor desigualdad existe. Por ejemplo, cuando el 20 por ciento de la población acumula el 20 por ciento del total de los ingresos, la distribución es perfectamente equitativa (Gini = 0) y, en el caso extremo, cuando una persona acumula todo el ingreso de una

economía, la distribución es perfectamente inequitativa ($Gini = 1$). En la estimación del Coeficiente de Gini se utiliza el Ingreso Corriente Total per Cápita, que es el mismo que se emplea para la medición de la pobreza. (SOCIAL, 2013)

De 2008 a 2010 el Coeficiente de Gini para este estado se redujo de 0.502 en 2008 a 0.487, dos años después. Esto significa que en 2010, a nivel nacional, Querétaro se encontraba dentro de los 15 estados con más desigualdad. A nivel municipal para 2010 las estimaciones del Coeficiente de Gini arrojan los siguientes resultados: Los municipios con más desigualdad en la distribución del ingreso son: Corregidora, Amealco de Bonfil, Querétaro, Jalpan de Serra y Tolimán. (SOCIAL, 2013)

Por otro lado, El Marqués, Colón, Peñamiller, Pedro Escobedo y Huimilpan son los municipios con menor desigualdad.

5.3. Localización de proyecto

Después de haber revisado las características generales de cada municipio del Estado de Querétaro, para efecto de este plan de negocio el municipio seleccionado por la viabilidad en recursos hidrológicos es Amealco de Bonfil.

Se localiza al extremo sur del estado. Limita con los municipios de San Juan del Río al noreste y con Huimilpan al noroeste, y con los estados de México al sureste y Michoacán al suroeste. Mide 682 km cuadrados. Su cabecera está a 20° 11' 12" Norte y 100° 08' 41" Oeste. (Wikipedia, 2016)

La palabra Amealco es una voz náhuatl, Ameyalco o Ameyalli, fuente o manantial, y Co, igual a en. Es decir “en el manantial”. Este significado ha sido interpretado en otro sentido hasta derivar

en el de "lugar donde brota el agua de las rocas". Desde 1985; por acuerdo del Congreso del Estado, el municipio lleva agregado el nombre de Bonfil, como homenaje a Alfredo Bonfil, quien fue un líder campesino a nivel nacional y Ministro de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

La población total del Municipio Amealco de Bonfil es de 66142 personas de acuerdo al anuario estadístico de INEGI (INEGI, Anuario estadístico y geográfico de Querétaro 2015, 2015), de cuales 31759 son masculinos y 34383 femeninas. Y ocupa el octavo lugar en densidad poblacional en el Estado de Querétaro.

5.3.1. Población Indígena en Amealco de Bonfil

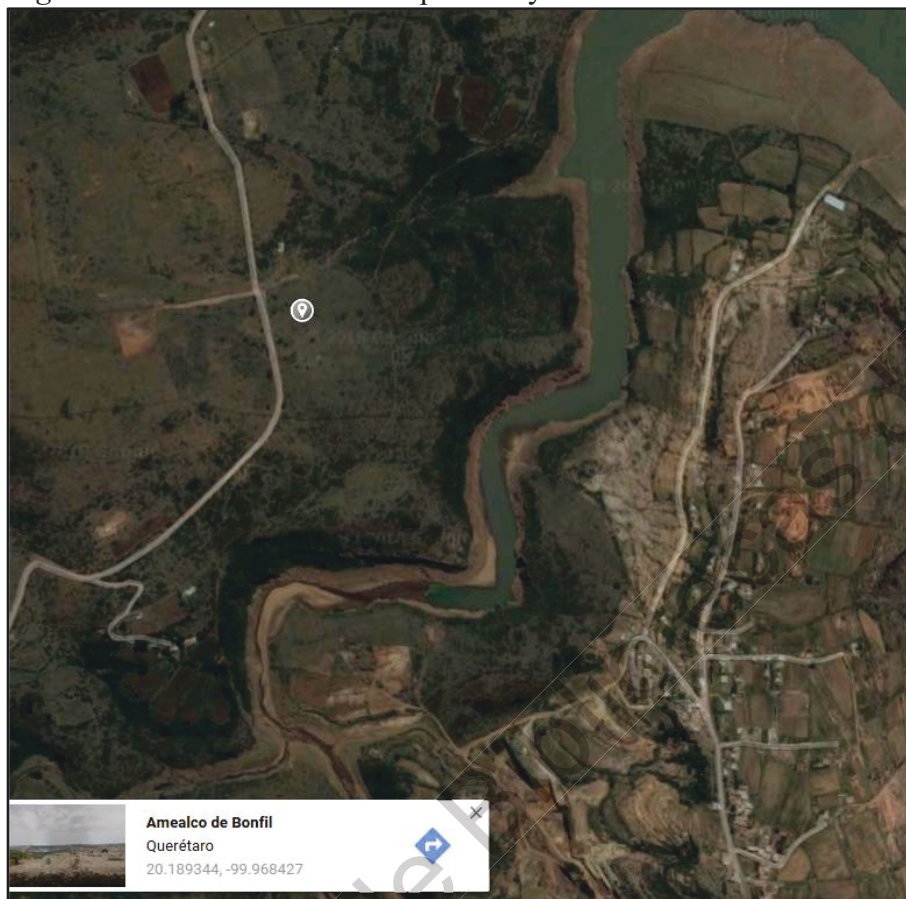
De acuerdo al censo del INEGI en 2015, 18,261 personas en Amealco de Bonfil viven en hogares indígenas y 11,833 personas hablan algún idioma indígena.

5.3.2. Estructura Económica

En Amealco de Bonfil hay un total de 11999 hogares, de estos 11839 viviendas, 2777 tienen piso de tierra y unos 676 consisten de una habitación solo, 6634 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 9718 son conectadas al servicio público, 10304 tienen acceso a la luz eléctrica. La estructura económica permite a 550 viviendas tener una computadora, a 2986 tener una lavadora y 9197 tienen televisión. (INEGI, Cuentame - información por Entidad, 2015)

En base a la información hidrológica del municipio se sugiere la ubicación en los predios cercanos a la presa de San Ildefonso como se muestra en la figura 12.

Figura 12. Ubicación Potencial para Proyecto Acuícola.



Fuente: Google Maps (2019)

5.4. Generalidades del Proceso Productivo de Tilapia

5.4.1. Cultivo Intensivo

En este sistema de producción se utilizan estanques de 0,5 a 3 hectáreas con recambios de agua del 15 al 30% diario de todo el volumen del estanque y se utilizan aireadores dependiendo del grado de intensidad de siembra del sistema (se utilizan desde 2 HP a 12 HP por hectárea).

Las densidades utilizadas son muy variables y se encuentran en el rango de 4 a 15 peces /m² obteniendo una producción en el rango de 20 a 50 tons/Ha/año. (SAGARPA, Manual de Producción de Tilapia con Especificaciones de Calidad e Inocuidad, 2011)

En este sistema es muy importante el monitoreo de los niveles de amonio, pH, temperatura y el nivel de oxígeno disuelto. Para la alimentación de los peces en este sistema se utiliza alimento peletizado o extruído, con niveles de proteína desde 30 a 35% de proteína dependiendo de la fase de producción. (SAGARPA, Manual de Producción de Tilapia con Especificaciones de Calidad e Inocuidad, 2011)

5.4.2. Cultivo Hiperintensivo

En este sistema se utilizan estanques pequeños de 500 a 1000 m² con alto recambio de agua (recambios de 250 a 600 litros/seg). Las densidades de siembra de los peces se encuentran en el rango de 80–150 peces/m³, lo que equivale a cargas máximas de hasta 90 kg/m³. Para el éxito del cultivo bajo en este sistema es sumamente importante la cantidad y calidad del agua suministrada a los peces; así como el cuidado y atención que se le debe proporcionar al sistema. (SAGARPA, Guia Empresarial para el cultivo , engorda y comercializacion de la tilapia (mojarra), 2011)

Para asegurar el inventario y la producción de peces se debe contar con grandes reservorios de agua, sistemas de bomba que permita reciclar el agua y la utilización de aireadores en los estanques.

Figura 13. Estanque con Cultivo Intensivo.



Fuente: SAGARPA (2014)

En el cultivo intensivo de tilapia el oxígeno disponible es de gran importancia. Midiendo constantemente éste parámetro se puede ajustar las densidades, tasa de alimentación y reducir potenciales riesgos de mortalidad. La concentración del oxígeno en la salida de los estanques debe ser mayor a 3,5 mg/litro para asegurar un buen desenvolvimiento fisiológico del pez a través de todos los procesos (natación, respiración, crecimiento, excreción, etc.) y mejor aprovechamiento de los nutrientes suministrados con el alimento balanceado. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011)

5.5. Sanidad

La generación de conocimientos en sanidad acuícola en sus inicios, se vio influenciada por medicina humana y veterinaria. El consenso científico es que las enfermedades, como fenómeno biológico, tienen una dinámica muy distinta en ambientes acuáticos que en terrestres, lo que ha generado escuelas de pensamiento que empiezan a enmarcar la prevención, tratamiento y control de enfermedades, precisamente en esquemas de manejo. (Aguilera, n.d.)

En las últimas dos décadas la sanidad acuícola ha evolucionado hacia una disciplina más incluyente al determinarse que la calidad del agua, la nutrición, la capacidad inmunológica, umbrales de estrés del hospedero, el diseño del sistema, el manejo del sistema y la adaptabilidad y susceptibilidad innata de la especie entre otras, juegan un papel importante en la presencia/ausencia de enfermedades. (Aguilera, n.d.)

En México, el SENASICA realiza acciones para prevenir, diagnosticar, controlar y erradicar enfermedades y plagas que pueden afectar a las unidades de producción de peces, crustáceos y moluscos, con base en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS). (Servicio Nacional de Sanidad, 2016)

La institución tiene injerencia en los procesos de inspección y vigilancia de la regulación en materia sanitaria; medidas sanitarias de prevención, diagnóstico, detección, control y erradicación de plagas y enfermedades; implementación del Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Acuícola y creación de los fondos de contingencia. (Servicio Nacional de Sanidad, 2016)

5.5.1. Higiene y Salud del Personal

Al hablar de producción de alimentos, el personal ocupa un lugar importante para lograr un manejo adecuado y un producto inocuo ya que constituye el recurso de mayor importancia en el proceso productivo. (SAGARPA, Manual de Producción de Tilapia con Especificaciones de Calidad e Inocuidad, 2011)

Estas consideraciones se realizan principalmente para destacar que ya sea en una producción a gran escala o artesanal, siempre se debe tener presente que la mano de obra que interviene en el proceso es la que va a establecer los parámetros principales de calidad.

Entre las prácticas de higiene y salud que deben de implementarse en una granja de producción de Tilapia, está principalmente el contar con principios que consideren la higiene personal de todos los trabajadores del sitio y que sean aplicables durante todas las etapas del proceso productivo.

La higiene del personal tiene la finalidad de lograr mantener los niveles de calidad e inocuidad del producto, evitando cualquier tipo de contaminación y riesgos a la salud del consumidor. Es por esto, que las instalaciones de la granja deben estar diseñadas acorde a las necesidades de la especie de cultivo y a las del personal que lo maneja, pues debe contar con baños, vestidores, lavamanos y comedores en zonas que no afecten de ninguna manera la inocuidad del producto. (SAGARPA, Manual de Producción de Tilapia con Especificaciones de Calidad e Inocuidad, 2011)

A continuación se enlistan los principios a considerar durante la higiene del personal:

- El personal deberá estar capacitado en temas de higiene en todas las actividades que realice en la granja, así mismo deberá estar familiarizado con la especie, con la finalidad de prevenir cualquier tipo de contaminación del producto.
- Las instalaciones de la granja deben incluir vestidores, cuartos para artículos de limpieza, baños separados, regaderas, lavamanos, secadores y todo tipo de equipo y material que sea necesario, diseñado lo más higiénicamente posible.
- Se deberá contar con ropa de trabajo distinta a la que se utiliza cotidianamente, y que solo permanezca en la zona, con la finalidad de evitar una contaminación cruzada o la dispersión

de algún material que ponga en riesgo el cultivo, la salud del trabajador, y la seguridad fuera de la granja.

- El personal deberá contar con instrumentos y materiales limpios, así mismo una zona de aseo de los mismos que no comprometa la calidad del agua de los estanques.
- En caso de que algún trabajador padezca de enfermedad infectocontagiosa, heridas, o infecciones en la piel, que pueda transmitirse con facilidad y mediante los alimentos, no deberá de trabajar con los productos o manipularlos hasta que se haya recuperado.
- La higiene del personal incluye también presentarse con el cabello cubierto, manos limpias, uñas cortadas, sin esmalte y en caso de ser necesario cubrebocas y cofia, así como se debe prohibir el uso de joyas, aretes, adornos y maquillaje que puedan contaminar con facilidad a los peces.
- Debe estar prohibido fumar, beber o comer cerca de las áreas de producción, para esto el personal debe contar con un área de esparcimiento, comedores, etc. lejanos a los estanques.
- Se debe lavar las manos, antes de iniciar labores o comer, después de ir al baño y cada vez que salga de la zona de producción y vaya a regresar a ésta.
- El abastecimiento de agua en la granja para actividades de limpieza y enjuague debe ser potable, y en cantidad suficiente para realizar todas las actividades en el proceso productivo.
- Debe estar perfectamente delimitado el agua de uso por el personal y el agua utilizada en la granja, para evitar cualquier riesgo de contaminación.

5.5.2. Instalaciones, Equipo y Utensilios

Se debe contar con las instalaciones adecuadas, así como el equipo y los utensilios necesarios para el funcionamiento de la granja. Cantidad suficiente de agua para las instalaciones sanitarias y de

higiene, su correcto almacenamiento y distribución. Drenaje separado. Cubierta de mesas de trabajo, áreas de comedor, baños, área de limpieza etc. deberán ser impermeables, lisos, de colores claros y resistente a la acción de desinfectantes, ácidos, álcalis, solventes y calor. (SAGARPA, Manual de Producción de Tilapia con Especificaciones de Calidad e Inocuidad, 2011)

Las políticas de acceso a las instalaciones para el ingreso a la granja de cualquier persona, equipo y material deberán estar claramente definidas y asegurar que se cumplan. El acceso deberá ser controlado.

Las áreas deben estar perfectamente separadas y delimitadas, ubicadas adecuadamente para evitar contaminaciones químicas o biológicas entre las diferentes zonas. Debe existir espacio suficiente en cada área para permitir la instalación de los equipos e instrumentos que se requieran.

Se deberá contar con manuales de utilización de los equipos e instrumentos adquiridos, para evitar un uso inadecuado y algún riesgo para los trabajadores.

Se debe contar con un área exclusiva para el almacenamiento de compuestos químicos que se utilizan en la granja, así como un etiquetado correcto de los mismos, instrucciones de uso, etc.

La ropa de trabajo utilizada, deberá contar con un almacén adecuado. Se debe contar con instrumentos de pesado y medición con rangos de precisión acordes al uso.

Se debe contar con letreros informativos que prohíban fumar, comer, beber, alimentar a los peces, y otras acciones incorrectas dependiendo de la zona de la granja en la que se encuentran.

Así mismo peligros de descargas eléctricas, de contaminación y de incendio. También deben contarse con salidas de seguridad y extinguidores, así como puntos de reunión en caso de siniestros.

5.5.3. Limpieza y Desinfección

Se debe llevar a cabo una limpieza eficaz y regular de los establecimientos, equipos y vehículos para eliminar residuos de los productos y suciedades que contengan microorganismos. Después de este proceso de limpieza, se debe efectuar, cuando sea necesario, la desinfección, para reducir el número de microorganismos que hayan quedado, a un nivel tal que no contaminen los productos.

Tabla 8.
Índices de Limpieza Requeridos para Crianza de Tilapia.

Sanitizante	USO Concentración PPM	Tiempo de Exposición	PH Óptimo	Rango de Temperatura	USO Recomendado
Clorados	100-200	2-10 min.	4	27-37	General
Yodóforos	25	2-15 min.	< 3	27-37	Manos y utensilios de trabajo
Quats	100-200	> 24 hrs.	6-10	27-37	Exposición prolongada
Ácidos Aniónicos	200-400	> 30 hrs.	1.6 – 2.3	32-65	Equipos automatizados para limpiezas

Fuente: PC-058-2006 (Sagarpa, Bancomext y Secretaría de Economía)

Los procedimientos de limpieza y desinfección deben satisfacer las necesidades peculiares del proceso. Debiendo implementarse para cada establecimiento un programa calendarizado por escrito que sirva de guía a la supervisión y a los empleados con objeto de que estén las áreas limpias. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo, engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011)

Los detergentes y desinfectantes deben ser seleccionados cuidadosamente para lograr el fin perseguido. Los residuos de estos agentes que queden en una superficie susceptible de entrar en contacto con los productos, deben eliminarse mediante un enjuague minucioso con agua, cuando así lo requieran.

Tabla 9.
Índices de Limpieza Requeridos para Crianza de Tilapia.

USO	COLOR DISPONIBLE
Agua de Lavado en General	2-10
Agua para Lavado de Manos	50-100
Limpieza de Superficies Lisas (Urinaros, Lavabo, etc)	50-300
Limpieza de Superficies Sintéticas, metálicas o plásticas (cajas, transportadores, maquinaria)	300-500
Limpieza de superficies rugosas (pisos y paredes)	1000-5000

Fuente: PC-058-2006 (Sagarpa, Bancomext y Secretaria de Economía)

5.6. Proceso General del Cultivo

El proceso productivo de la tilapia en una granja a nivel general empieza desde la obtención de crías que pueden ser compradas o reproducidas en la granja y que serán alimentadas hasta alcanzar un peso adecuado para iniciar la etapa de engorda y posteriormente la de cosecha. En este sentido, el proceso de producción previo a la comercialización se puede agrupar de cuatro a cinco grandes etapas:

- Reproducción.
- Siembra.
- Pre-engorda.
- Engorda.
- Cosecha.

Figura 14. Cultivo de Tilapia.



Fuente: SAGARPA (2014)

Cabe resaltar que el proceso productivo que a continuación se presenta debe ser evaluado pertinentemente para cada caso en cada una de las actividades previstas, la naturaleza de la maquinaria y equipo considerado, el tiempo y tipo de las operaciones de acuerdo al tipo de sistema y tipo de cultivo que se quiera realizar. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo, engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011)

Cabe resaltar que el proceso productivo que a continuación se presenta debe ser evaluado pertinentemente para cada caso en cada una de las actividades previstas, la naturaleza de la maquinaria y equipo considerado, el tiempo y tipo de las operaciones de acuerdo al tipo de sistema y tipo de cultivo que se quiera realizar.

5.6.1. Reproducción

La etapa de reproducción para la obtención de crías es opcional, ya que se pueden adquirir también mediante la compra a unidades que se dedican específicamente a su producción. La reproducción se desarrolla en estanques, éstos deben tener un área adecuada (entre 500 y 1,500 m²) que facilite la recolección de alevines y la cosecha (Cantor, 2007).

Para asegurar una producción alta y constante, se recomienda sembrar de 1 a 2 machos por cada 3 hembras para obtener una producción adecuada de huevecillos o alevines, sin exceder 1 kg de

biomasa/m³ ya que este exceso puede provocar una disminución en la producción. Asimismo, es importante monitorear diariamente:

- La calidad del agua: una vez al día; los sólidos disueltos al amanecer y al atardecer
- La temperatura, el amonio y el pH para determinar el nitrógeno amoniacal total y el oxígeno antes de cada comida, al amanecer y al anochecer.

Una hembra de la especie *Oreochromis niloticus* puede desovar hasta 10 veces al año dependiendo del manejo que se le dé y producir hasta 7 organismos por cada gramo de su peso por desove en el mismo período. El número de prole a producir está en función al peso de la hembra, entre otras variables biológicas, químicas y físicas.

La manipulación de las crías debe realizarse con sumo cuidado, por ello es importante el empleo de mallas suaves, dado que evita el contacto directo y permite un manejo rápido de gran volumen de animales. Los métodos desde la orilla son los más indicados, pero también se pueden realizar barridas totales de los estanques de reproducción.

La incubación de los huevecillos puede ser de dos maneras: natural y artificial. En la primera se dejan los huevecillos en la cavidad branquiostega de la hembra hasta que hayan consumido totalmente su saco vitelino. La segunda requiere de una extracción manual de los huevecillos pasando agua a través de la cavidad branquiostega de la hembra y colocando los huevecillos en incubadoras.

Cuando los alevines han consumido su saco vitelino, se procede a realizar la inversión sexual mediante la cual se invierten las crías que genéticamente son hembras, en machos funcionales, con

el objetivo de impedir la reproducción incontrolada en los estanques y engordar puros machos pues estos presentan una tasa de crecimiento muy superior al de las hembras.

5.6.2. Siembra

Independientemente de la compra o producción de crías en la granja, la siguiente etapa en el cultivo de tilapia es la siembra. Para ello es indispensable que la infraestructura en la cual se llevará a cabo dicho proceso esté en óptimas condiciones. En el caso de cultivo en estanques rústicos o circulares, éstos deben haber sido desinfectados con la finalidad de reducir la probabilidad de transmisión de tóxicos metabólicos o patógenos. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo, engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011)

Es importante tener en cuenta para la siembra de crías los siguientes aspectos:

- a) Conteo preciso de una muestra o del total de la cría (volumétrico, por peso o manual, es decir conteo individuo por individuo).
- b) Aclimatación de temperatura: el agua de las bolsas de transporte de crías se debe mezclar por lo menos durante 30 minutos con el agua del estanque que se va a sembrar.

En otros casos, los alevines se transportan en contenedores de agua con inyección de oxígeno puro a una temperatura entre 18 y 22° C con inyección de oxígeno para bajar el metabolismo durante este período. La temperatura se puede mantener aplicando hielo durante su traslado y será necesario también, llevar a cabo el proceso de aclimatación de los organismos como se mencionó con anterioridad. (SAGARPA, Criterios Técnicos y Económicos para la producción sustentable de Tilapia en México, 2012)

5.6.3. Desarrollo

Generalmente, se trata de organismos con un peso menor a 5 gramos y una densidad de 50 a 60 peces por m³, los cuales requieren de un alimento balanceado en una presentación en polvo, que contenga 45% de proteína, el cual es suministrado diariamente a razón de 10 a 12% de la biomasa distribuido de seis a ocho veces al día, de acuerdo con especificaciones contenidas en las fichas técnicas de los productos. (SAGARPA, Guia Empresarial para el cultivo , engorda y comercializacion de la tilapia (mojarra), 2011)

5.6.4. Pre-engorda

En esta etapa se trata con peces entre los 50 y 200 gramos. La densidad de siembra y el porcentaje de recambio de agua dependerán del sistema de cultivo seleccionado (extensivo, semi-intensivo o intensivo). (SAGARPA, Guia Empresarial para el cultivo , engorda y comercializacion de la tilapia (mojarra), 2011)

Figura 15. Tilapia en Proceso de Pre-engorda.



Fuente: SAGARPA (2011)

Los peces consumen alimento balanceado cuyo contenido en proteína es de 35 a 30%, dependiendo de la temperatura y el manejo de la explotación. Se debe suministrar la cantidad de alimento equivalente del 6% al 3% de la biomasa, distribuido entre 4 y 6 raciones al día.

5.6.5. Engorda

Esta fase comprende el desarrollo de la tilapia desde los 200 gramos hasta la talla o peso de cosecha. Las densidades dependerán del tipo de sistema seleccionado (extensivo, semi-intensivo o intensivo).

El uso de aireación y el recambio de agua estarán en función a la biomasa a manejar por m³. En esta etapa, a los peces se les suministra alimentos balanceados de 32 o 25% de contenido de proteína, dependiendo de la clase de cultivo (extensivo, semi-intensivo o intensivo), temperatura del agua y manejo de la explotación. Se sugiere suministrar entre el 3% y el 1% de la biomasa distribuida entre 2 o 3 raciones al día.

5.6.6. Cosecha

La cosecha es la última etapa de producción de la tilapia y se realiza cuando los organismos han llegado a la talla comercial deseada; es decir, entre 250 a 500 g en ración individual tamaño platillo, o bien, de 650 gramos o más para filete. Esta etapa se divide en tres sub-etapas: pre-cosecha, cosecha y postcosecha, para las cuales se recomienda seguir el Pliego de Condiciones para el uso de la marca oficial México Calidad Suprema en Tilapia. (SAGARPA, PLIEGO DE CONDICIONES PARA EL USO DE LA MARCA OFICIAL MEXICO CALIDAD SUPREMA EN TILAPIA , 2006)

La cosecha se realiza con redes de arrastre llamadas chinchorros, donde se van seleccionando los organismos y separándolos en jaulas, que posteriormente se emplean para su venta en el mercado (Arredondo y Lozano, 1996).

Cuando se ha llevado a cabo el sacrificio de los organismos, el productor debe decidir si será eviscerada en la granja o no. En ambos casos el pescado debe ser lavado con agua y algún sanitizante permitido, así como enfriado con hielo y sal. El hielo debe estar fabricado conforme a la norma, para evitar que sea fuente de contaminación del producto. En las paredes de la caja se coloca una capa de 4 o 5 cm y entre cada línea de pescado una capa de 3 cm. Cabe resaltar que la caja debe contar con drenaje para dar salida al agua del hielo que se va descongelando. Una vez que la tilapia ha sido enfriada, se empaca en una caja térmica en capas, es decir, una capa de pescado y otra de hielo, una de pescado y hielo y así sucesivamente, hasta que la última capa sea de hielo. Posteriormente, se coloca la caja en refrigeración, y se traslada en vehículos con sistemas de refrigeración, hasta su destino final.

5.6.7. Alimentación

Procedimiento para calcular la cantidad y calidad de alimento.

Tabla 10.
Calculo de Peso y Raciones Óptimas.

A	B	C
Intervalo del peso (gramos)	Relación Total Diaria (%)	Nivel Óptimo de Proteína (%)
70-100	2.8	35-40

Fuente: Piscicultura Global (2006)

- a) Establecer el Peso Promedio de sus peces, la muestra no debe ser menor del 5% de su población en cultivo.
- b) % de ración diaria: El peso promedio obtenido deberá ubicarse en la columna A de la tabla que se muestra arriba. A la derecha de este, en la columna B se encuentra la ración total diaria como % de la Biomasa. Más a la derecha, en la columna C aparece el *nivel óptimo de proteína* que en % debe contener el concentrado que se va a suministrar a los peces en esta etapa de peso. (Pineda, 2012)
- c) Biomasa: Se obtiene multiplicando el peso promedio por el número de organismos vivos en el estanque.
- d) Al valor de Biomasa se le debe aplicar el % de ración total diaria que encontramos en la columna B y el valor que se obtenga de esta última operación representa la cantidad de gramos que habrá que arrojar al estanque para la alimentación de los peces en un día. Es conveniente dividir esta ración en 5 o 6 sus raciones durante el día, mientras alumbre el sol. (Pineda, 2012)

5.7. Infraestructura y Tecnología

De acuerdo a la publicación de Tierra Fértil hay cinco formas de cultivar tilapia: extensiva, semi intensiva, intensiva, hiper intensiva y la industrial. En la extensiva y la semi intensiva prácticamente no hay rentabilidad, porque por su producción, más bien son cultivos de autoconsumo; y las industriales también están fuera de rentabilidad por cuestiones de gran dependencia de la producción de oxígeno envasado y eso todavía no está a una escala comercial.

(Tierra Fertil, 2014)

Donde sí hay rentabilidad es en los cultivos intensivos e hiper intensivos. La diferencia entre estos dos sistemas es que uno se hace en estanquería de tierra y el otro en estanquería de material, específicamente en su mayoría circular, ya sea de concreto o de geomembrana. (Tierra Fertil, 2014)

5.7.1. Cultivo Intensivo

Este tipo de tipo de cultivo es rentable con estanques en tierra. La sugerencia sería que fueran al menos cuatro estanques de aproximadamente 20 metros por 40, con forma rectangular, cada uno debe tener un talud, el piso debe tener una pendiente, una entrada y una salida de forma independiente, con estas especificaciones se pueden manejar de 10 hasta 15 animales por metro cúbico. (Tierra Fertil, 2014)

Con cuatro estanques, es posible tener una producción constante, ininterrumpida, ya que se estaría sembrando aproximadamente cada mes y medio en un estanque, luego al otro mes y medio en otro, y así sucesivamente. Si en un momento dado se busca un proyecto más grande, se puede aumentar el número de estanques, pero en múltiplos de cuatro. (Tierra Fertil, 2014)

En este sistema no se necesitan sistemas de aireaciones externos, solamente un eficiente recambio de agua cuando se requiera.

Cabe mencionar que en cualquiera de los dos sistemas de cultivo es muy importante contar con una población monosexual para que no haya reproducción no deseada, ya que la tilapia es muy precoz y a partir de los dos meses comienzan a reproducirse y pudieran dejar al productor lejos de la rentabilidad. (Tierra Fertil, 2014)

La fosa que se hará en la tierra se puede hacer con una retroexcavadora, un trabajo que se cobra \$350 pesos por hora aproximadamente de acuerdo a la región. En base al artículo de Tierra Fértil se estima que por estanque se necesitarían aproximadamente unas ocho horas, el total sería entonces de \$2 mil 800 pesos, esto abarcaría la construcción y la forma de la fosa. La entrada de agua tiene otro costo, hay un sistema de drenaje al que se le llama monje, éste tiene un costo de unos \$17 mil pesos por estanque. El monje consiste en hacer un sistema de desagüe eficiente pero que a la vez no permita que salga el pez. (Tierra Fertil, 2014)

5.7.2. Capacidad de peces

En un estanque de 20 por 40 metros, tenemos 800 metros cuadrados, la profundidad que vamos a tener es de 1 metro 20 centímetros. Lo que representa 960 metros cúbicos de agua; si manejáramos 10 animales por metro cúbico, en este estanque se almacenarían nueve mil 600 peces.

De acuerdo al artículo de Tierra Fértil, la inversión más importante y grande al cultivar peces comestibles es la del alimento balanceado. Para poder llegar al monto necesario explica que en los sistemas intensivos e hiper intensivos se estima dar 1.7 kilogramos de alimento para cosechar un kilogramo de carne. (SAGARPA, Criterios Técnicos y Económicos para la producción sustentable de Tilapia en México, 2012)

Una gran ventaja en los dos sistemas rentables es que para manejarlos sólo se necesita de una persona. También se requiere estar monitoreando la temperatura, los niveles de oxígeno y los niveles de concentración de amoníaco en el sistema. Hay empresas comerciales que venden este equipo básico. Un termómetro de campo cuesta unos 160 pesos, un oxímetro puede llegar a costar

hasta 14 mil, un potenciómetro mil 200 pesos, un equipo para lectura de amonio unos mil 400 pesos.

5.7.3. Cultivo hiperintensivo

El segundo cultivo de manera rentable es el hiper intensivo, aquí los estanques son de forma circular. Los más usados por su facilidad son los de geomembrana. De acuerdo al biólogo Negrete Morales, el sistema consiste en un estanque circular con un fondo cónico y con un drenaje al centro. (Tierra Fertil, 2014)

En su mayoría son estanques prefabricados que los instalan empresas que se dedican a eso. Comercialmente, existen cuatro tamaños de estanques, el ideal es el que cuenta con 9.40 metros de diámetro, que albergan unos 80 metros cúbicos de agua. Estos estanques cuestan cada uno entre 22 y 25 mil pesos. (Tierra Fertil, 2014)

5.7.4. Estanques Circulares

El biólogo Negrete Morales en su entrevista para Tierra Fértil, sugiere que en un modelo ideal de granja, se instalen ocho estanques circulares. En los sistemas de cultivo existen dos tipos de aireación: la vertical y la horizontal; la primera va del fondo hacia la superficie, este tipo de aireación nos la da un aparato que en nuestro lenguaje de acuicultura se llama “blower”. Este sistema se utiliza en las primeras etapas de cultivo, desde que siembras los peces hasta que pesan 45 gramos. (Tierra Fertil, 2014)

En esta primera etapa se pueden almacenar de 180 a 200 animales por metro cúbico de agua, lo que representa de 14 a 16 mil animales por estanque (12 mil pesos en su compra). Al llegar a este

peso requerirá de dos estanques adicionales al primero. En la segunda etapa se manejan entre 85 y 100 animales por metro cúbico, aquí es donde se requiere el tipo de aireación horizontal. (Tierra Fertil, 2014)

Cuando los peces llegan a los 180 o 200 gramos, serán necesarios dos estanques más para dividir la población. De manera que cuando se esté a punto de cosechar se tendrá un estanque animales de 500 gramos, en otro de 400, en otro estanque de 300, etc. Al final para terminar el periodo de producción serán necesarios ocho estanques. En realidad el modelo requiere siete, pero necesitas un octavo de comodín, para solventar contingencias como no terminar de cosechar y que no se interrumpa la siembra. (Tierra Fertil, 2014)

5.7.5. Sistemas de Aireación

Los sistemas de aireación mencionados hasta el momento, lo que hacen es oxigenar y mover el agua, hacer nadar a los peces, y concentrar todos los desechos metabólicos al centro del estanque, para que a la hora de limpiarlo sea más fácil. (SAGARPA, Criterios Técnicos y Económicos para la producción sustentable de Tilapia en México, 2012)

El “blower” y su equipamiento para la primer etapa cuesta entre 10 y 12 mil pesos. En la segunda etapa se ocupa un termómetro, un potenciómetro, un oxímetro y un equipo para la lectura de amonio (que tienen precios estimados mencionados anteriormente). El segundo equipo de aireación (horizontal) cuesta entre siete mil y 14 mil pesos. (Tierra Fertil, 2014) Es importante mencionar que los costos de los peces que se almacenan en este tipo de estanque son los mismos que los mencionados en el cultivo intensivo.

5.8. Fomento Económico en el Sector

El financiamiento puede ser a corto plazo como: créditos comerciales, créditos bancarios, pagarés, líneas de crédito, papeles comerciales; financiamiento por medio de cuentas por cobrar o de inventarios y financiamiento a largo plazo como: hipotecas, acciones, bonos y arrendamientos financieros. (Emprende el camino del éxito, 2015)

La provisión de financiamiento eficiente y afectivo ha sido reconocida como un factor clave para asegurar que aquellas empresas con potencial de crecimiento puedan expandirse y ser más competitivas. Las dificultades de acceso al crédito no se refieren simplemente al hecho de que no se puedan obtener fondos a través del sistema financiero; de hecho, cabría esperar que si esto no se soluciona, no todos los proyectos serían automáticamente financiados. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011)

Las dificultades ocurren en situaciones en las cuáles un proyecto que es viable y rentable no es llevado a cabo (o es restringido) porque la empresa no obtiene fondos del mercado. Las opciones de financiamiento son diversas, entre ellas destacan las instituciones bancarias que pueden ser:

- a) Privadas como los bancos, sociedades financieras, asociaciones mutualistas de ahorro y crédito para la vivienda, cooperativas de ahorro y crédito que realizan intermediación financiera con el público.
- b) Públicas que son bancos del Estado, cajas rurales de instituciones estables, estas instituciones se rigen por sus propias leyes, pero están sometidas a la legislación financiera de cada país y al control de la superintendencia de bancos

- c) Entidades financieras que es el nombre que se le da a las organizaciones que mantienen líneas de crédito para proyectos de desarrollo y pequeños proyectos productivos a favor de las poblaciones pobres; en esta categoría se incluyen los organismos internacionales, los gobiernos y las ONG internacionales o nacionales, entidades que se rigen por las políticas de cooperación técnica y económica internacional y han logrado indudables niveles de calificación y experiencia que las habilitan en la prestación del crédito. (Emprende el camino del éxito, 2015)

Adicionalmente a la banca comercial, en México existen varias fuentes de financiamiento para el sector pesquero, tal es el caso de Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), Banco Mexicano de Comercio Exterior (BANCOMEXT), Financiera Rural (FR) y sub-programas de Alianza Contigo. (Emprende el camino del éxito, 2015)

En el caso de FIRA, este fideicomiso apoya negocios dedicados al cultivo de tilapia, entre otros, su objetivo es otorgar créditos, garantías, capacitación, asistencia técnica y transferencia de tecnología a los sectores agropecuario, rural y pesquero del país. Opera como banca de segundo piso, con patrimonio propio y coloca sus recursos a través de Bancos y otros Intermediarios Financieros, tales como: SOFOLES, SOFOMES, Arrendadoras Financieras, Almacenes Generales de Depósito, Agentes PROCREA, Empresas de Factoraje y Uniones de Crédito. (Venturiello, 2007)

Por otra parte se encuentra el Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. (BANCOMEXT) que otorga financiamiento en capital de trabajo, equipamiento, modernización de la planta productiva, y en el arrendamiento de locales y naves a productores que desean exportar el producto. (Venturiello, 2007)

La selección de fuente de financiamiento más adecuada dependerá de los beneficios que ofrezca, la tasa de interés más baja y de la estructura de capital acorde a las características de la empresa. En este sentido, la interacción de la empresa con el sistema financiero en la solicitud de recursos monetarios. (Venturiello, 2007)

5.9. Financiamiento

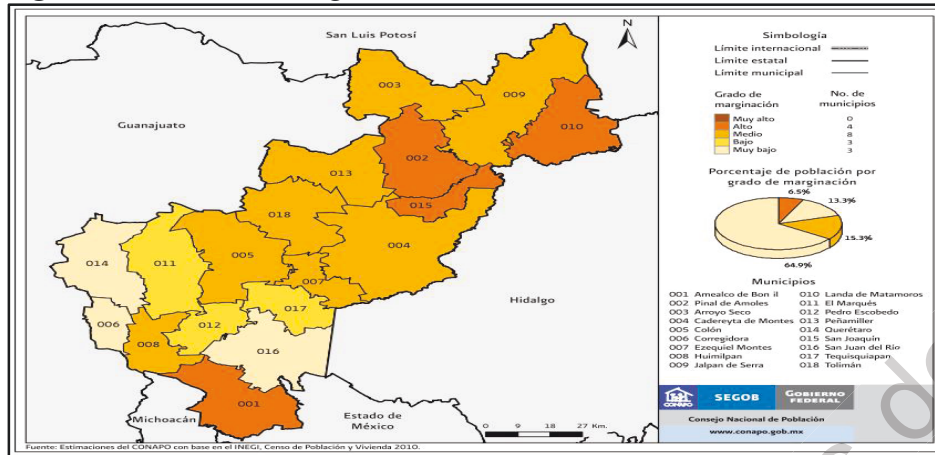
Por medio de CONAPESCA se puede acceder a los incentivos para el desarrollo de la acuicultura rural, Los Gobiernos de los Estados como instancias ejecutoras apoyarán a productores de municipios de la Cruzada Nacional contra el Hambre y/o con alta y muy alta marginación definidas por CONAPO, con:

1. Infraestructura y Equipamiento.
2. Crías.

También, se podrá otorgar un Fondo de Apoyo para el Programa Estatal de Acuicultura Rural. (CONAPESCA, CONAPESCA, 2018)

De acuerdo al reporte publicado por el CONAPO (Consejo Nacional de Población) en 2010 el municipio de Amealco de Bonfil está catalogado con una marginación ALTA por lo que pueden aplicar este tipo de créditos. (CONAPO, 2018)

Figura 16. Índice de Marginación.



Fuente: CONAPO (2010)

5.9.1. Montos Máximos

Para la constitución del Fondo de Apoyo se podrá aportar hasta el 75% sin rebasar los \$10,000,000.00 (diez millones de pesos 00/100 M.N). El Gobierno del Estado mínimamente aportará el 25%. (CONAPESCA, CONAPESCA, 2018)

Se deberá destinar hasta el 15% del Fondo de Apoyo para Asistencia Técnica y Acompañamiento de los proyectos apoyados. Para que el Gobierno Federal realice su aportación, una vez formalizado el instrumento jurídico correspondiente, el Gobierno Estatal deberá depositar en la cuenta indicada, los recursos comprometidos. (CONAPESCA, CONAPESCA, 2018)

Para los productores apoyados a través el Gobierno Estatal:

- 1) **Infraestructura y Equipamiento:** Principalmente sistemas de cultivo, jaulas, tinas, estanques, bombas, aireadores, filtros, equipos de medición de parámetros, alimentadores. Hasta el 80%

sin rebasar 500,000.00 (Quinientos mil pesos 00/100 M.N.). El 20% complementario será aportación del beneficiario.

- 2) Crías: Hasta 50,000.00 (cincuenta mil pesos 00/100 M.N.) (CONAPESCA, CONAPESCA, 2018)

5.9.2. Requisitos

Por parte de los gobiernos estatales se debe cubrir con los siguientes documentos:

- Oficio emitido por el Gobierno Estatal que establezca el compromiso de aportación de al menos el 25% de la inversión en el Programa.
- "Ficha de Identificación de Unidades de Producción sujetas al Incentivo de Acuicultura Rural 2016". (CONAPESCA, CONAPESCA, 2018)

Para los productores apoyados a través el Gobierno Estatal:

Persona Física

- Acuse de entrega y registro del proyecto.
- Documentación requerida al beneficiario para solicitar el apoyo.
- Solicitud de apoyo correspondiente.
- Escrito libre por parte del solicitante donde exprese no haber recibido o esté recibiendo incentivos para el mismo concepto solicitado.

- Inscripción al Registro Nacional de Pesca y Acuicultura (RNPA).
- Título de permiso o concesión de acuicultura vigente.
- Identificación oficial vigente (Credencial para Votar, Pasaporte, Cartilla del Servicio Militar Nacional o la Cédula Profesional).
- CURP.
- RFC.
- Comprobante de domicilio del solicitante (Luz, teléfono, predial, agua, constancia residencia expedida por Ayuntamiento), con una vigencia no mayor a tres meses anteriores a la fecha de solicitud.
- Acreditar la legal posesión del predio mediante documento jurídico que corresponda, con las formalidades que exija el marco legal aplicable en la materia.
- Estar incluido en la "Ficha de Identificación de Unidades de Producción sujetas al Incentivo de Acuicultura Rural 2016".
- Proyecto aprobado, rubricado y firmado por el Gobierno del Estado.
- Propuesta de proyecto conforme al Guion Único para la elaboración de Proyectos de Inversión.
- Convenio suscrito entre el Gobierno del Estado y el beneficiario.
- Documento que acredite la entrega de recursos al beneficiario.

Persona Moral

- Acuse de entrega y registro del proyecto.
- Documentación requerida al beneficiario para solicitar el apoyo.
- Solicitud de apoyo correspondiente.
- Escrito libre por parte del solicitante donde exprese no haber recibido o esté recibiendo incentivos para el mismo concepto solicitado.
- Inscripción al Registro Nacional de Pesca y Acuicultura (RNPA).
- Título de permiso o concesión de acuicultura vigente.
- Acta constitutiva y, de las modificaciones a ésta y/o a sus estatutos, que en su caso haya tenido a la fecha de la solicitud, debidamente protocolizada ante Fedatario Público.
- Acta de asamblea en la que conste la designación de su representante legal o el poder que otorga las facultades suficientes para realizar actos de administración o dominio, debidamente protocolizado ante fedatario público.
- Comprobante de domicilio fiscal (Luz, teléfono, predial, agua, constancia residencia expedida por el Ayuntamiento), con una vigencia no mayor a tres meses anteriores a la fecha de solicitud.
- RFC.

- Identificación oficial del representante legal vigente (credencial para votar, pasaporte, la cartilla del servicio militar nacional o cédula profesional).
- CURP del representante legal.
- Acreditar la legal posesión del predio mediante documento jurídico que corresponda, con las formalidades que exija el marco legal aplicable en la materia.
- Estar incluido en la "Ficha de Identificación de Unidades de Producción sujetas al Incentivo de Acuacultura Rural 2016".
- Proyecto aprobado, rubricado y firmado por el Gobierno del Estado.
- Propuesta de proyecto conforme al Guion Único para la elaboración de Proyectos de Inversión.
- Convenio suscrito entre el Gobierno del Estado y el beneficiario.
- Documento que acredite la entrega de recursos al beneficiario.

6. ANÁLISIS FINANCIERO

6.1. Inversión Proyectada

El análisis financiero, brindara información contable relativa a inversión en activos tangibles e intangibles, capital de trabajo, depreciaciones de tangibles y amortizaciones de intangibles (Manuel Benitez Jaimes, 2014) , para conocer la situación económica en la que se encuentra, se identifican entre otros aspectos la liquidez, la capacidad de endeudamiento, el valor del mercado, índices de rentabilidad y de la actividad cotidiana de la organización. (SAGARPA, Guia Empresarial para el cultivo , engorda y comercializacion de la tilapia (mojarra), 2011)

Dicho análisis se realiza fundamentalmente con información de datos financieros sobre sus operaciones y que se reportan en los estados financieros, en específico cuatro: el estado de pérdidas y ganancias, el balance general o estado de situación financiera, el estado de patrimonio de los accionistas y el estado de flujos de efectivo. (SAGARPA, Guia Empresarial para el cultivo , engorda y comercializacion de la tilapia (mojarra), 2011).

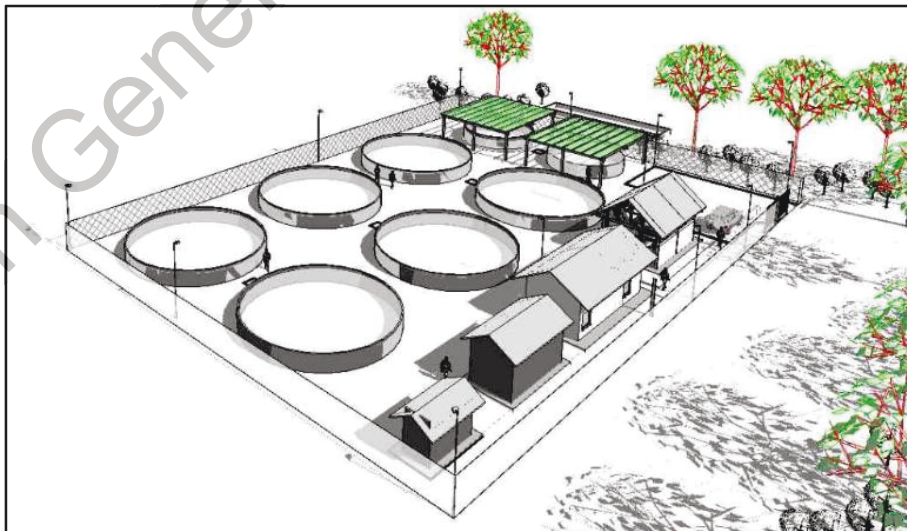
El proyecto está orientado a una producción hipertensiva (Tierra Fertil, 2014), en base a ese modelo se presenta la estructura de la inversión inicial proyectada sin considerar un subsidio/apoyo de Programas Federales/Estatales:

Tabla 11.
Inversión Inicial Proyectada.

Activo Fijo	Costo Unitario	Costo Total
Terreno	\$ 450,000	\$ 450,000
Construcción		
Estanques	\$ 25,000	\$ 200,000
Oficina/Servicios	\$ 300,000	\$ 300,000
Fosa Agua Tratada	\$ 150,000	\$ 150,000
Construcción/Barda	\$ 400,000	\$ 400,000
Mobiliario y Equipo		
Oxímetro	\$ 14,000	\$ 42,000
Equipo para Lectura de Amonio	\$ 1,400	\$ 2,800
Equipo de Aireación Horizontal	\$ 14,000	\$ 84,000
Planta de Luz	\$ 12,000	\$ 12,000
Equipo de Oficina	\$ 15,000	\$ 15,000
Accesorios	\$ 12,000	\$ 12,000
Equipo de Tratamiento de Agua	\$ 45,000	\$ 45,000
TOTAL		\$ 1,667,800
Capital de Trabajo		
Efectivo	\$ 80,000	\$ 80,000
Inventario Alimento	\$ 170,000	\$ 170,000
Inventario de Peces	\$ 12,000	\$ 12,000
TOTAL		\$ 262,000
INVERSIÓN TOTAL		\$ 1,929,800

Fuente: Propia

Figura 17. Proyecto Granja Acuícola Hiperintensiva.



Fuente: Coastnature (2016)

6.2. Análisis de Factibilidad

Los costos de operación se refieren a las erogaciones necesarias para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. Específicamente, en materia de cultivo de tilapia se trata de pagos hechos por la compra de las crías, alimento, consumo de agua y energía, sueldos y salario, adquisición y mantenimiento de equipo e instalaciones, entre otros. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011)

En el cultivo de tilapia, el alimento representa en algunos casos más del 60% del costo de producción en el cultivo de tilapia, por ello, debe diseñarse un programa de alimentación adecuado al nivel de producción deseado, en mayor medida cuando se trata de un sistema hiperintensivo donde la rentabilidad depende directamente del alimento suministrado. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011)

En general, los costos pueden dividirse en costos variables y fijos. Dentro de los primeros se encuentra el alimento y el insumo biológico, los cuales tienden a ser diferentes de acuerdo a la etapa de cultivo de la que se trate. Mientras que dentro de los costos fijos se pueden encontrar los conceptos de agua, energía eléctrica, línea telefónica, nómina, materiales de operación, combustible, mantenimiento y los gastos administrativos. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011)

Para un proceso hiperintensivo, el ciclo productivo sería de alrededor de 180 días para poder obtener la primera cosecha como se muestra en la tabla 12.

Tabla 12.
Ciclo de Producción.

	30 días	60 días		90 días		120 días	180 días
	80 m3	80m3	80m3	80m3	80m3	80m3	80m3
	Estanque 1	Estanque 2	Estanque 3	Estanque 4	Estanque 5	Estanque 6	Estanque 7
Etapa cultivo	200 animales x m3 hasta 45 gramos						
Etapa Pre-Engorda		100 animales x m3 hasta 200 gramos	100 animales x m3 hasta 200 gramos				
Etapa Engorda				80 animales x m3 hasta 400 gramos	70 animales x m3 hasta 200 gramos	50 animales x m3 hasta 500 gramos	
Etapa Cosecha							50 animales más 500grs Producción aprox: 2,400kg

Fuente: Propia

Como se puede observar en ese análisis después de 6 meses aproximadamente se podría tener la primera cosecha de alrededor de 2400kg de producto, durante este proceso los costos de operación basados en datos de referencia de otras granjas acuícolas sería:

Tabla 13.
Integración del Costo de Operación.

Concepto	Semestral	
Crías	17 %	\$ 54,000
Alimento	32 %	\$ 102,000
Combustibles	5 %	\$ 15,000
Electricidad	3 %	\$ 8,200
Nomina	17 %	\$ 54,000
Agua	14 %	\$ 45,000
Material de Operación	6 %	\$ 18,000
Mantenimiento	4 %	\$ 12,000
Gastos Administrativos	3 %	\$ 9,000
	100 %	\$ 317,100

Fuente: Propia

Al cabo de seis meses, se tendría un ingreso por Ventas como se muestra en la figura 18:

Figura 18. Ingreso por Ventas.

Produccion mensual despues de estabilizar el ciclo	2400 kg
Precio venta por kilo	\$ 35
Ventas proyectadas por mes	\$ 84,000

Fuente: Propia

En base a esta información el Estado de Resultados proyectado para un periodo de 3 años se muestra en la tabla 14.

Tabla 14.
Estado de Resultados.

Estado de Resultados	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3
Ventas	\$ 504,000	\$ 1,008,000	\$ 1,058,400
Descuentos para clientes	\$ 25,200	\$ 50,400	\$ 52,920
VENTAS NETAS	\$ 478,800	\$ 957,600	\$ 1,005,480
Costos de Operación	\$ 402,000	\$ 402,000	\$ 402,000
UTILIDAD EN OPERACIÓN	\$ 76,800	\$ 555,600	\$ 603,480
Nomina	\$ 108,000	\$ 108,000	\$ 108,000
GASTOS DE VENTAS	\$ 108,000	\$ 108,000	\$ 108,000
Depreciación	\$ 20,488	\$ 20,488	\$ 20,488
Servicios	\$ 106,200	\$ 106,200	\$ 106,200
Administración	\$ 18,000	\$ 18,000	\$ 18,000
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$ 252,688	\$ 252,688	\$ 252,688
UTILIDAD NETA OPERACIONAL	\$ (175,888)	\$ 302,912	\$ 350,792
Impuestos	\$ 80,640	\$ 161,280	\$ 169,344
UTILIDAD NETA	\$ (256,528)	\$ 141,632	\$ 181,448

Fuente: Propia

6.2.1. Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio es considerado un indicador necesario para calcular no solo la eficiencia de las operaciones de una empresa, sino el volumen de ventas netas necesarias para que en un negocio

no se gane ni se pierda. Con ello se puede fijar, por ejemplo, el margen de ganancia que tendrá el precio del producto o servicio ofrecido.

Tabla 15.
Punto de Equilibrio.

Concepto	Costo
Costos Fijos	\$ 44,000.00
Costo variable unitario	\$ 12.50
Precio de venta unitario	\$ 35.00
Punto de equilibrio	\$ 1,956.00

Fuente: Propia

6.3. Análisis Sensibilidad

El riesgo financiero incluye la posible insolvencia y la variabilidad en las utilidades disponibles para el propietario o los poseedores de acciones comunes de la empresa. A medida que una empresa aumenta la porción de pasivos, de contratos de arrendamiento y de acciones preferentes en su estructura financiera, se aumentarán los cargos fijos; por lo tanto, la probabilidad de que la empresa sea capaz de satisfacer estos cargos fijos también aumentan y a medida que la empresa continúe usando apalancamiento financiero o dependencia, crece la probabilidad de insolvencia, que a la vez puede conducir a la quiebra legal. Por otro lado, todo negocio está sujeto a fluctuaciones en las ventas que pueden conducir a variaciones en las utilidades para los propietarios o accionistas. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo, engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011).

6.3.1. TIR

La TIR o tasa interna de retorno es un indicador que permite al inversionista conocer la factibilidad de un proyecto, tomando en cuenta la proyección en años así como los flujos de efectivo esperados.

(Dumrauf, 2017) Para este caso los datos son los mostrados en la tabla 16.

Tabla 16.
Flujo de Efectivo y TIR.

Periodo	Flujo de Efectivo
0	\$ (1,667,800)
1	\$ 139,508
2	\$ 155,674
3	\$ 172,918
4	\$ 191,303
5	\$ 214,259
6	\$ 239,970
7	\$ 268,767
8	\$ 301,019
9	\$ 337,141
10	\$ 377,598
11	\$ 422,909
12	\$ 473,659
13	\$ 530,498
14	\$ 594,157
15	\$ 665,456

TIR	13.33 %
Periodos	15
Inv. Inicial	\$ (1,667,800)

Fuente: Propia

Al ser TIR mayor al rendimiento esperado se puede concluir que es factible el proyecto; Aunque el margen es poco y el periodo es largo, será necesario optimizar costos para acelerar el retorno de la inversión.

6.3.2. VAN

El VAN es un indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos y egresos que tendrá un proyecto, para determinar, si luego de descontar la inversión inicial, nos quedaría alguna ganancia. Si el resultado es positivo, el proyecto es viable. (N., 2014)

Tabla 17.
Cálculo de VAN.

Periodo	Flujo de Efectivo
0	\$ (1,667,800)
1	\$ 139,508
2	\$ 155,674
3	\$ 172,918
4	\$ 191,303
5	\$ 214,259
6	\$ 239,970
7	\$ 268,767
8	\$ 301,019
9	\$ 337,141
10	\$ 377,598
11	\$ 422,909
12	\$ 473,659
13	\$ 530,498
14	\$ 594,157
15	\$ 665,456

TIR	13.33 %
Periodos	15
Inv. Inicial	\$ (1,667,800)
VAN	\$ 1,706,623

Fuente: Propia

En base a este resultado podemos concluir que el $VAN > 0$, por lo tanto el proyecto es rentable con los parámetros estipulados.

6.3.3. Escenarios

El análisis de sensibilidad es una de las técnicas más empleadas para afrontar el programa expuesto, ya que mide cómo los valores esperados en un modelo financiero o de mercado, serían afectados por cambios en la base de datos para su formulación. El beneficio máximo de ese análisis es que

provee de inmediato una medida financiera sobre las consecuencias de posibles errores de predicción.

Para este proyecto se calculó un escenario optimista y uno pesimista para identificar el comportamiento de los indicadores financieros así como el plazo en el que se recuperaría la inversión mostrada en la tabla 18.

Tabla 18.
Análisis de Sensibilidad.

Escenario Optimista		Escenario Pesimista	
Variación en Ventas	30 %	Variación en Ventas	10 %
Variación en Costos	10 %	Variación en Costos	11 %
VAN	\$ 2,047,947	VAN	\$ 572,671
TIR	16.11 %	TIR	13.11 %
Pay back	8	Pay back	19

Fuente: Propia

7. EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS ACUICOLAS

7.1. Tendencias de Consumo Mundiales

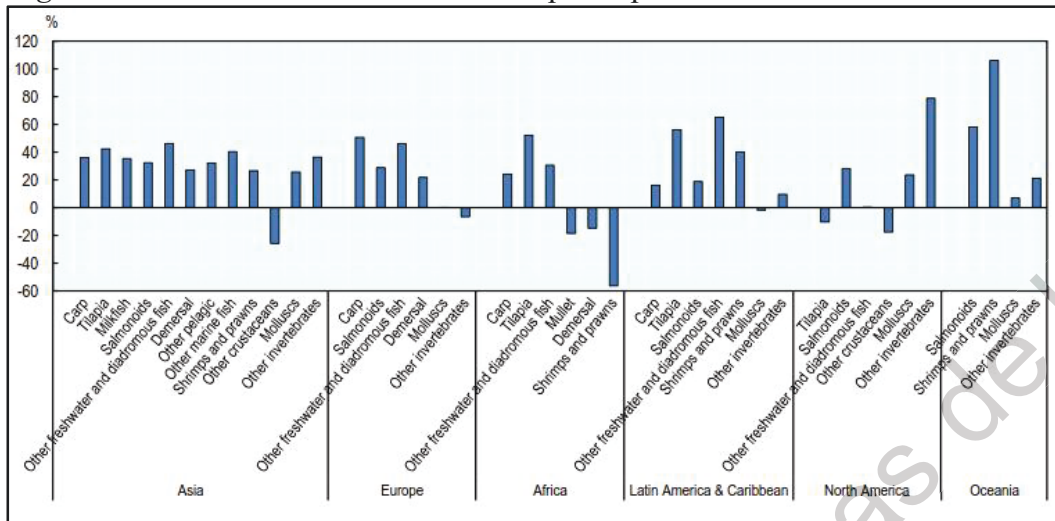
Según la FAO la acuicultura podría suministrar en 2026 el 58 % del total de pescado destinado al consumo humano. Asia seguirá siendo líder en la demanda y oferta a nivel mundial, de la mano del desarrollo acuícola de China (Magazine, 2017).

La producción mundial de productos pesqueros para 2016 (donde no se incluyen las plantas acuáticas), alcanzó las 194 millones de toneladas, que representó un incremento de 26 millones de toneladas, que suponen un 15 por ciento más si se compara con el período base (promedio 2014-2026).

Se prevé que la producción acuícola mundial superará los 100 millones de toneladas por primera vez en 2025 y que pueda llegar a 102 millones de toneladas en 2026. (Magazine, 2017). Este comportamiento estará compuesto por los siguientes elementos y características según la FAO:

- La mayor parte del crecimiento de la producción pesquera será en los países en desarrollo y, en particular, en Asia. (OECD/FAO, 2018)
- El principal motor de este aumento será la acuicultura, que se espera que aumente un 34 por ciento en 2026, en relación con el período base (promedio 2014-2026). (OECD/FAO, 2018)

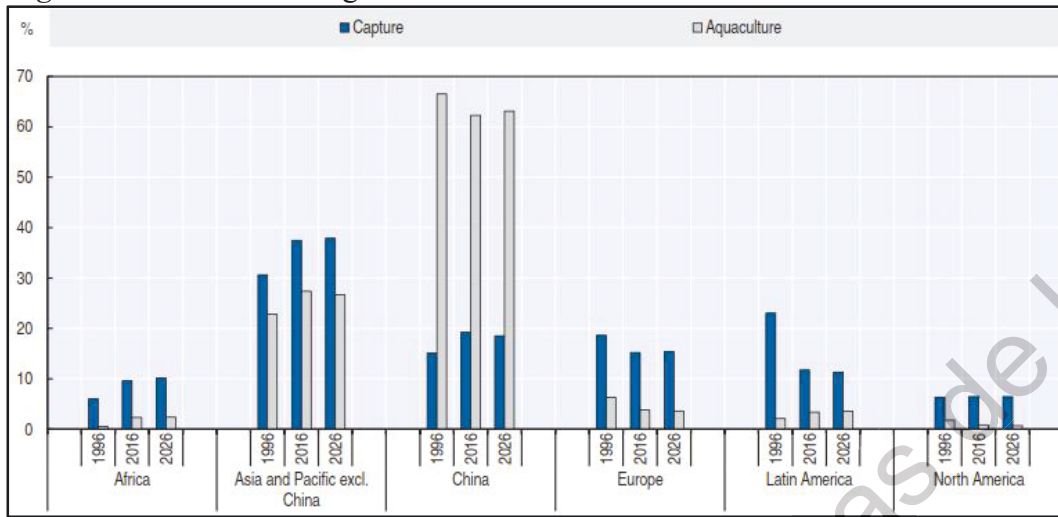
Figura 19. Crecimiento de la Acuicultura por Especie 2016 vs 2014-2016.



Fuente: Perspectivas Agrícolas FAO 2017-2026

- La acuicultura seguirá siendo uno de los sectores alimentarios de más rápido crecimiento a pesar de que su tasa de crecimiento anual promedio se haya desacelerado de 5,3 por ciento por año en la década anterior a 2,3 por ciento por año en el período 2017-2026. (OECD/FAO, 2018)
- La mayor parte de la producción acuícola continuará siendo procedente de los países asiáticos, que representarán alrededor del 90 por ciento de la producción total en 2026. China seguirá siendo el productor dominante, representando el 63 por ciento de la producción acuícola total en 2026. (OECD/FAO, 2018)

Figura 20. Producción Regional de Pescado.

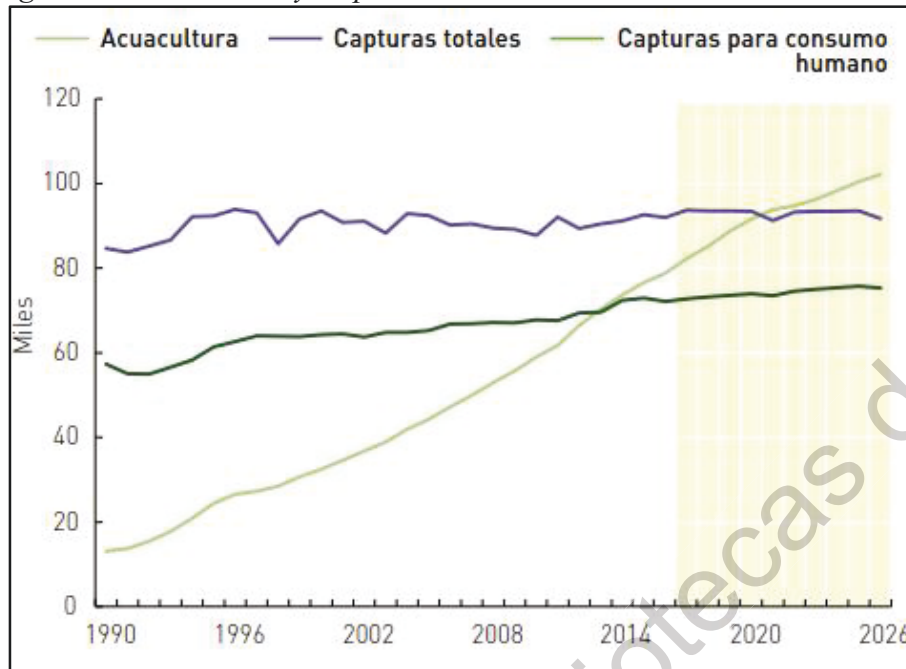


Fuente: Perspectivas Agrícolas FAO 2017-2026

- En 2021, la acuicultura debería superar la captura total (incluyendo los usos no alimentarios). En 2026, la acuicultura tendrá una participación del 53 por ciento de la producción total de pescado y del 58 por ciento del total de pescado para consumo humano (excluyendo los usos no alimentarios). (OECD/FAO, 2018)

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

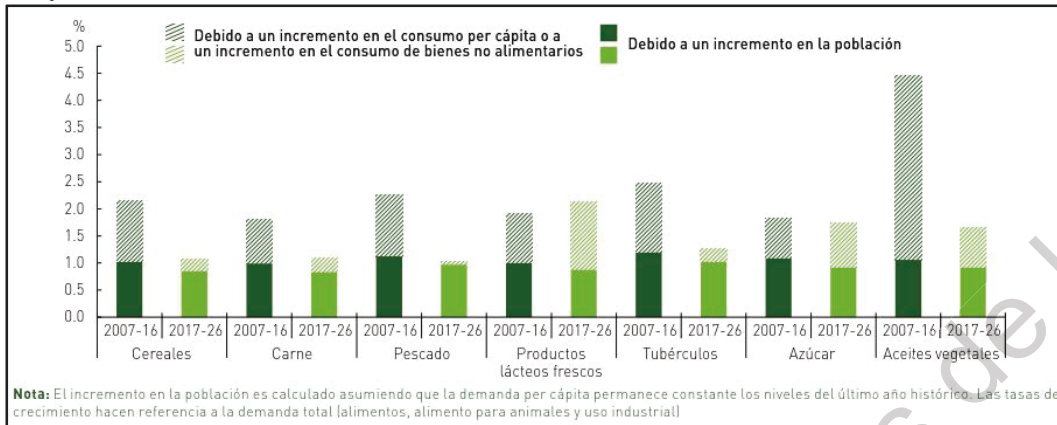
Figura 21. Acuicultura y Capturas.



Fuente: Perspectivas Agrícolas FAO 2017-2026

- A pesar del creciente papel de la acuicultura en el abastecimiento total de pescado, se espera que el sector de captura siga siendo dominante para varias especies y vital para la seguridad alimentaria nacional e internacional. (OECD/FAO, 2018)
- Se prevé que el consumo mundial de pescado como alimento aumente 19 por ciento (o 29 millones de toneladas) en 2026 en comparación con el período base (promedio 2014-2016). (OECD/FAO, 2018)

Figura 22. Incremento Anual en el Consumo de Grupos de Productos Básicos Clave, 2007-16 y 2017-26.



Fuente: Perspectivas Agrícolas FAO 2017-2026

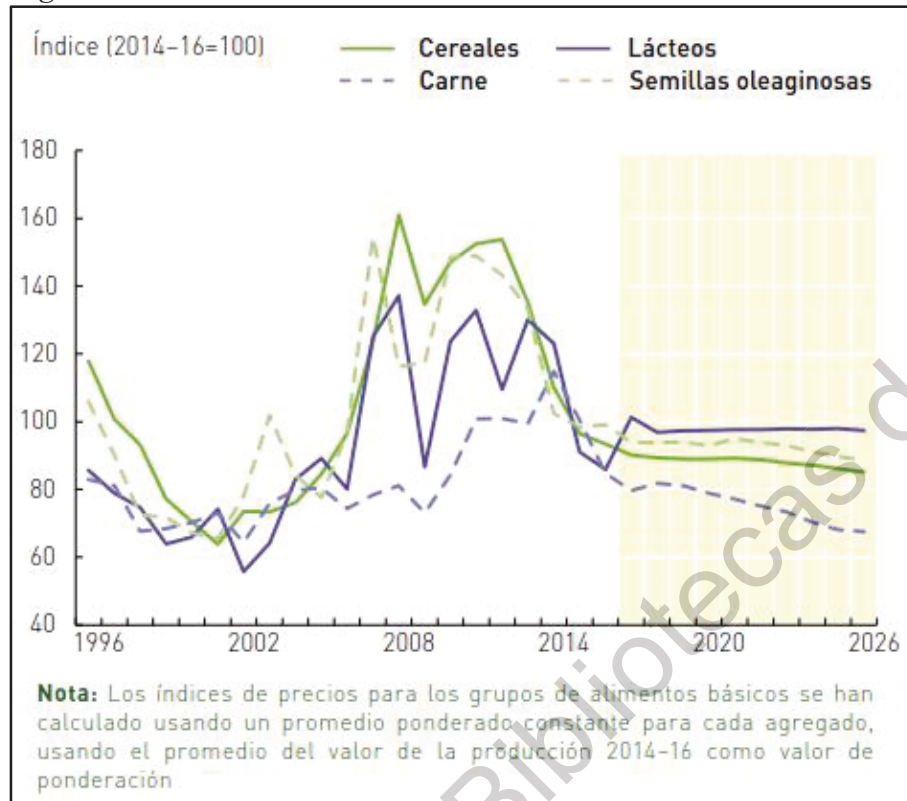
- De las 177 millones de toneladas disponibles para consumo humano en 2026, las cantidades más bajas se consumirán en Oceanía y América Latina. Asia consumirá más de dos tercios del total: 127 millones de toneladas, de las cuales 56 millones de toneladas serán fuera de China. También se espera que Asia continúe dominando el crecimiento del consumo, representando el 76 por ciento del pescado adicional consumido para 2026. (OECD/FAO, 2018)
- Se prevé que el consumo aparente mundial per cápita de pescado llegue a 21,6 kg (equivalente en peso vivo) en 2026, superando al promedio de 20,3 kg de 2014-16. (OECD/FAO, 2018)
- El consumo de pescado se expandirá en todos los continentes, excepto en África, donde el crecimiento de la población superará la creciente oferta de pescado. (OECD/FAO, 2018)
- Esta posible disminución del consumo de pescado africano enciende una alarma en términos de seguridad alimentaria, debido al papel clave que desempeña el pescado en la región, ya que proporciona micronutrientes y proteínas muy valiosos. En promedio, en la actualidad, el

pescado representa aproximadamente el 19 por ciento de la ingesta total de proteínas animales y esto puede ser superior al 50 por ciento en algunos países africanos. (OECD/FAO, 2018)

- El consumo de pescado seguirá aumentando con más fuerza en los países en desarrollo que en los países desarrollados, donde hay una disminución general del crecimiento del consumo. (OECD/FAO, 2018)
- El pescado y los productos pesqueros seguirán siendo altamente comercializados, y se espera que alrededor del 35 por ciento de la producción pesquera total sea exportada en 2026. (OECD/FAO, 2018)
- Los países en desarrollo seguirán siendo los principales exportadores de pescado para consumo humano y su participación en las cantidades mundiales exportadas aumentará de 67% en 2014-16 a 68% en 2026. Durante el mismo período, los países desarrollados reducirán su participación en las importaciones mundiales (cantidades), de 53 por ciento a 52 por ciento. (OECD/FAO, 2018)
- En términos reales, se espera que los precios de pescado disminuyan en la próxima década en comparación con los récords máximos alcanzados en 2014. (OECD/FAO, 2018)

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

Figura 23. Evolución en el Mediano Plazo de los Precios Reales.



Fuente: Perspectivas Agrícolas FAO 2017-2026

7.2. Participación de México en la Producción Mundial Acuícola

En materia de acuicultura nuestro país registra antecedentes desde el siglo pasado y a partir de la década de los cincuenta inicia su desarrollo formal con la creación de amplios cultivos extensivos o de carácter experimental. Y desde 1923 en México se define como “el aprovechamiento de las aguas y riberas para la cría y reproducción de animales”. (Social, 2018)

Una de las especies pesqueras producidas en granjas acuícolas en nuestro país de mayor consumo y popularidad es la tilapia, que también es conocida como mojarra, y la cual representa una solución alimentaria para la población mexicana. (Obrador, 2016)

Tanto es la popularidad de este rico pescado que 5 de cada 10 granjas acuícolas en México producen tilapia, es decir un total de 4 mil 634 de las 9 mil 230 que funcionan en las 32 entidades, que en su conjunto cultivan en aguas interiores 117 mil 806 toneladas. (CONAPESCA, México entre los diez primeros lugares en producción de tilapia en Mundo, 2017)

El 70 por ciento del volumen nacional lo aportan 5 estados del país, Chiapas ocupa el primer lugar con 28 mil 782.03 toneladas; le sigue Jalisco con 27 mil 739.13 toneladas; Michoacán en tercero con 9 mil 663.14 toneladas; Veracruz cuarto con 8 mil 762.11 toneladas; y Sinaloa es el quinto puesto con 8 mil 285 toneladas. (CONAPESCA, México entre los diez primeros lugares en producción de tilapia en Mundo, 2017)

La importancia de la tilapia en México es preponderante ya que nuestro país es el noveno lugar en el mundo, el cual encabeza China donde se produce 1 millón 698 mil 483 toneladas, el 28.4 por ciento de la población mundial que en su totalidad es por sistemas acuícolas. (CONAPESCA, México entre los diez primeros lugares en producción de tilapia en Mundo, 2017)

Otro hecho a resaltar es su comercialización que en mayor parte es a nivel nacional, aunque este producto se ha importado para cubrir la demanda, las exportaciones han ido a la alza generando 31.9 millones de dólares de las 4 mil 340 toneladas exportadas. (CONAPESCA, México entre los diez primeros lugares en producción de tilapia en Mundo, 2017)

Además, la tilapia es un pescado especialmente rico con grandes beneficios a la nutrición por su alto contenido de proteína, bajo contenido en mercurio y rico en ácido docosahexaenoico (DHA), esencial en el embarazo y en el desarrollo cognitivo en infantes. (CONAPESCA, México entre los diez primeros lugares en producción de tilapia en Mundo, 2017)

México está llamado a convertirse en una potencia mundial en la actividad acuícola, donde se destaca un crecimiento a tasa media anual de 15 por ciento y una producción histórica, en 2016, de 387 mil 732 toneladas, que representan el 22 por ciento de la actividad pesquera del país, de acuerdo a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

La tasa media de crecimiento a nivel mundial en acuicultura es de seis por ciento; sin embargo, en México durante los últimos años esta actividad ha tomado un mayor impulso, ofreciéndose como una alternativa de producción alimentaria y campo de interés para la inversión. (CONAPESCA, Avanza México como una potencia en producción acuícola, 2017)

De acuerdo con la SAGARPA, a nivel nacional existen alrededor de 56 mil acuicultores que operan nueve mil 230 granjas en las 32 entidades del país, con especies que en gran medida contribuyen a garantizar la soberanía alimentaria, como lo son el camarón, tilapia, ostión, la carpa y trucha, entre otros. (CONAPESCA, Avanza México como una potencia en producción acuícola, 2017)

7.2.1. Importancia de la Exportación para el Sector Acuícola: Tilapia

Las exportaciones, en términos de conceptualización, son el tráfico legítimo de bienes y/o servicios nacionales de un país pretendidos para su uso o consumo en el extranjero.

En el caso de la tilapia, se puede mencionar que muchos países han comenzado a exportar sus productos, logrando posicionarlos en mercados como el estadounidense, el principal consumidor de tilapia. En este sentido, la cercanía de México con EUA, representa una ventaja comparativa

frente a otras naciones, sin embargo, esta ventaja comparativa es necesario traducirla en ventaja competitiva a través de tiempos de entrega, fiabilidad en la entrega y diferenciación de la producción, como es el caso de obtención de certificaciones y sistemas de HACCP. (SAGARPA, Guia Empresarial para el cultivo , engorda y comercializacion de la tilapia (mojarra), 2011)

La exportación es una actividad de mediano y largo plazo que exige una adecuada planeación de los recursos. Lo ideal es exportar cuando se tenga la capacidad de diseño, programación, producción, comunicación, empaques, envíos, administración, entre otras, conforme a los requerimientos del mercado internacional. Los errores más comunes al momento de exportar son: falta de evaluación de la capacidad de internacionalización, no considerar aspectos de las diferencias culturales, falta de investigación acerca del mercado, selección errada del socio comercial, falta de conocimiento de las barreras en los países importadores y en el exportador; no efectuar la investigación, registro y monitoreo de la marca, elaboración de contratos sin considerar la legislación y la práctica del país extranjero, extrema diversificación de los mercados, falta de conocimiento de las normas de defensa del consumidor, no contar con una estructura gerencial adecuada para la exportación y falta de presencia en el mercado. (SAGARPA, Guia Empresarial para el cultivo , engorda y comercializacion de la tilapia (mojarra), 2011)

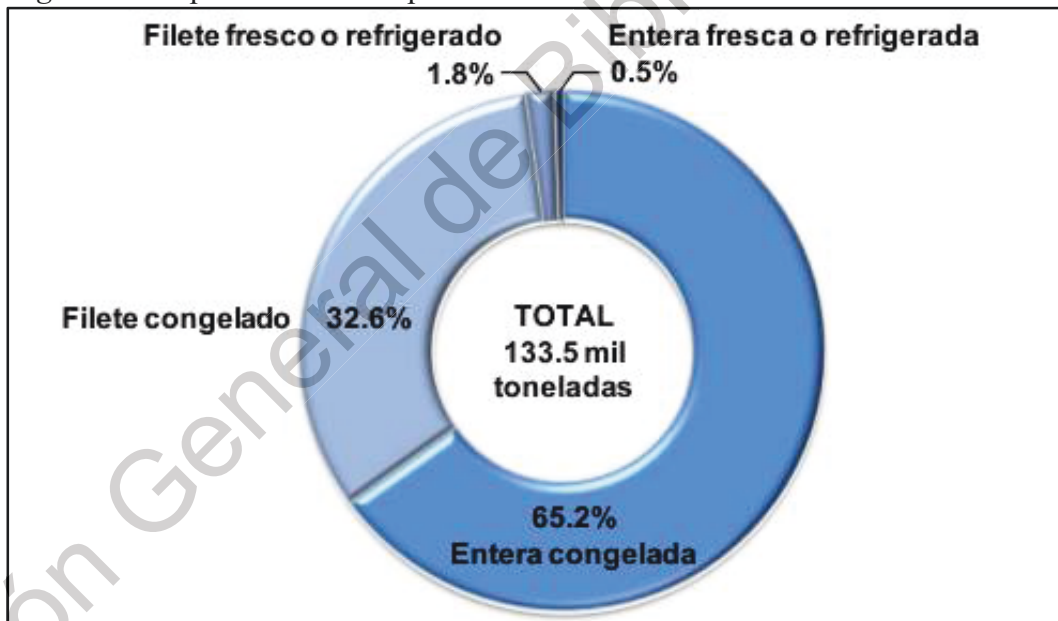
7.2.2. Diseño del Programa de Exportación: Tilapia

Antes de que el empresario tome la decisión de iniciar la exportación del producto, es preciso que considere la elaboración de un programa de exportación que incluya: la competitividad del mismo en términos de calidad en el manejo higiénico, inocuidad y precio adecuado; suficiente capital de trabajo para financiar los gastos e inversiones involucradas en la actividad de exportación, por un

lapso de 18 meses aproximadamente; es recomendable documentar absolutamente todos los procesos estableciendo sistemas y estándares para el producto o servicios que se realicen; y contratar personal calificado en el momento necesario, de acuerdo al desarrollo del proyecto. (SAGARPA, Guia Empresarial para el cultivo , engorda y comercializacion de la tilapia (mojarra), 2011)

La estrategia de exportación debe contemplar la presentación del producto y ésta puede ser: entera fresca, refrigerada o congelada, y filetes frescos, refrigerados o congelados. De acuerdo con la FAO, la tilapia es un producto que se exporta principalmente congelado (97.8%). (SAGARPA, Guia Empresarial para el cultivo , engorda y comercializacion de la tilapia (mojarra), 2011)

Figura 24. Exportación de Tilapia 2004.



Fuente: CONAPESCA Anuario (2011)

En el año 2004, el volumen de las exportaciones 133.5 mil toneladas métricas, de la cuales el 65.2% fue en la presentación de entera congelada, el 32.6% de filetes congelados, el 1.8% filetes

frescos o refrigerados y el .5% entera fresca o refrigerada. Por otra parte, es preciso considerar el precio de venta que en la mayoría de las ocasiones está determinado por el mismo mercado internacional. Recientemente, países como E.U.A., Arabia Saudita y Canadá son reconocidos como mercados altamente potenciales para exportar la tilapia, ya que estos países son los principales importadores de este producto.

E.U.A. es el principal importador de tilapia, ya que en el año 2004 recibió cerca de 113 mil toneladas, a un precio de \$2.96 dólares por kilogramo. En cuanto al precio de compra, cabe destacar que Taiwán paga \$5.52 dólares/kg, lo cual representa un mercado atractivo por el elevado precio de compra. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo, engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011)

Cada país impone diversos requisitos de entrada a su mercado con el fin de proteger la salud, medio ambiente, cumplir con las normas de calidad mínimas aceptadas por el consumidor y otras restricciones a la importación, de los cuales es necesario tener conocimiento antes de enviar la mercancía, de lo contrario se impedirá la entrada del producto a esa nación. Su cumplimiento implica la obtención de permisos, certificados y otros, de parte de las dependencias relacionadas con la materia. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo, engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011)

De acuerdo con el Banco Nacional de Comercio Exterior S.N.C. (BANCOMEXT) el proceso para exportar exitosamente consta de cuatro etapas principales: el análisis de viabilidad inicial, análisis de viabilidad real, el procedimiento de exportación, y la consolidación y

perfeccionamiento de las exportaciones. (SAGARPA, Manual de Producción de Tilapia con Especificaciones de Calidad e Inocuidad, 2011)

En la primera etapa, se realiza una evaluación de la capacidad de producción interna o de la capacidad instalada productiva ociosa, se analizan las ventajas competitivas del producto en cuanto a precios, calidad y empaque y finalmente un análisis de las posibilidades en el mercado externo. Cabe resaltar que una de las mayores limitantes para la exportación de tilapia mexicana es la capacidad productiva de los potenciales exportadores. Para incursionar en los mercados internacionales es necesario contar con altos volúmenes de producción para satisfacer la demanda externa en forma continua, oportuna y confiable. Una recomendación para solventar esta restricción es el acuerdo de varios productores para satisfacer los requerimientos de la demanda externa. (CONAPESCA, CONAPESCA, 2018)

Figura 25. Proceso de Exportación.



Fuente: SAGARPA (2011)

En la segunda etapa, se evalúan y realizan ajustes técnicos frente a barreras arancelarias y no arancelarias en el mercado externo, se determina la solicitud de apoyos para hacer frente a los requerimientos de la exportación de acuerdo a la capacidad financiera de la empresa, se realizan actividades de promoción por medio de canales establecidos (consejerías, ferias y exposiciones, entre otras). (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011)

En la tercera etapa, se da inicio de las negociaciones y la celebración de contratos, se reciben solicitudes de pedidos, se preparan y adecuan los procedimientos de logística (análisis de inventarios y orden de producción), se diseña un programa de operación, transporte, agente aduanal, seguros y de cobro, finalmente, se da seguimiento a la entrega del pedido hasta el destino final. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011)

En la cuarta y última etapa, se evalúa y reajusta la posición del producto en el mercado externo, se recomienda buscar el establecimiento de alianzas estratégicas (diversificación de compradores, exclusividad, marcas privadas, entre otras) y se monitorea continuamente para dar retroalimentación del comportamiento en el mercado. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011)

De acuerdo con el Sistema Nacional de Orientación al Exportador (SNOE), los documentos básicos necesarios para exportar desde México son: (Agropecuaria, 2014)

- a. Inscripción en la SHCP mediante el Registro Federal de Contribuyentes (con homoclave y domicilio fiscal).

- b. Factura con el valor comercial de las mercancías.
- c. Lista de empaque.
- d. Pedimento de exportación.
- e. Certificado de Origen (en caso necesario).
- f. Documento de transporte (conocimiento de embarque, guía aérea, Carta de porte, etcétera).
- g. Permiso de exportación (en caso necesario).
- h. Carta de instrucciones al agente aduanal.
- i. Listas de precios
- j. Documentos que comprueben el cumplimiento de las regulaciones no arancelarias tanto en México como en el mercado destino.

Por otra parte el SNOE señala el procedimiento básico para exportar, consta de ocho pasos esenciales que son:

1. Ser persona moral o física con actividad empresarial registrada ante la SHCP.
2. Contar con un producto y su clasificación arancelaria.
3. Seleccionar y analizar el mercado meta.
4. Contactar clientes y determinar canales de distribución.
5. Seleccionar el o los medios de transporte y contratar a un agente aduanal.
6. Negociar términos de compra-venta.
7. Cumplir con requerimientos arancelarios y no arancelarios en el mercado seleccionado.
8. Enviar la mercancía y supervisar la recepción del pago.

Barreras al Comercio Internacional

Las principales barreras para el acceso a mercados internacionales comprenden temas del tipo arancelario y no arancelario. Al respecto, destacan, entre otros: los aranceles, cuotas de importación, permisos de importación, normas técnicas, exceso de reglamentaciones, depósitos monetarios para importar, sistemas cambiarios múltiples, subsidios locales del gobierno, embargos, favorecer compras locales, monedas no convertibles, elevados costos financieros de importación, falta de transparencia en la mecánica de importación, legislación sanitaria y fitosanitaria, regulaciones ambientales, sistemas de defensa al consumidor, requisitos de empaque y etiquetado, regulaciones de toxicidad, leyes e impuestos antidumping (impuestos compensatorios) y establecimiento de precios oficiales. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011)

Con respecto a los aranceles se puede mencionar que se trata de impuestos que se aplican en el comercio exterior para aumentar el valor al precio de las mercancías en el mercado de destino, esto es con el objetivo de proteger a los bienes y servicios similares que se produzcan en el país de internación. Para contrarrestar los efectos de los aranceles como barrera al comercio internacional, los países han celebrado acuerdos internacionales, en el caso de México se puede mencionar el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) que a partir del año 2018 tuvo una actualización y ahora se identifica como TMEC donde las exportaciones mexicanas a E.U.A del sector acuícola siguen exentas de aranceles. (SAGARPA, Guía Empresarial para el cultivo , engorda y comercialización de la tilapia (mojarra), 2011)

La Cámara Internacional de Comercio recopiló y publicó las reglas internacionales para la interpretación de los términos conocidos como incoterms, que son normas acerca de las condiciones de entrega de las mercancías y su propósito es evitar problemas legales que afecten el comercio internacional. Los términos y reglas contenidos son de carácter facultativo, permiten acordar los derechos y las obligaciones tanto del vendedor como del comprador en las transacciones comerciales internacionales, por lo que se pueden utilizar en contratos de compra-venta con el extranjero. Los incoterms se agrupan en cuatro categorías:

1. E: Único término donde el vendedor no corre ningún riesgo en la venta. La entrega de la mercancía se hace en los almacenes del vendedor (EXW En Fábrica.)
2. F: El vendedor se encarga de entregar la mercancía a un medio de transporte escogido por el comprador, pero en la localidad del vendedor (FCA, Libre Transportista, FAS, Libre al Costado del Buque, FOB, Libre a Bordo).
3. C: El vendedor contrata el transporte para entregar la carga en un punto de destino del lado del comprador. El vendedor no toma riesgo de la mercancía después de despachar la carga (CFR Costo y Flete, CIF Costo Seguro y Flete, CPT Porte Pagado Hasta, CIP Porte y Seguro Pagado Hasta).
4. D: El vendedor toma todos los riesgos y responsabilidades necesarios para llevar la mercancía al país de destino (DAT, Entregado en la terminal, DAP, Entregado en el lugar, DDP, Entrega en Destino con Derechos Pagados).

CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo de investigación se detallaron los puntos necesarios para identificar la viabilidad de un plan de proyecto productivo como es una granja acuícola dentro del Estado de Querétaro, se identificaron las zonas que serían aptas considerando sus recursos hidrológicos, economía local, índice de bienestar, seguridad entre otros.

Se identificó el municipio de Amealco de Bonfil como viable ya que cuenta con las características necesarias para el desarrollo de este tipo de proyectos y la competencia es menor que en otros municipios como Jalpan o Landa de Matamoros.

La acuicultura se puede considerar como una alternativa viable para resolver las problemáticas de seguridad alimentaria ya que el uso de insumos para generar energía está en conflicto directo con la necesidad de ofrecer alimentos, por lo tanto el desabasto e incremento de precios de producción hace necesario generar industrias alimentarias.

En los países asiáticos en donde se ha establecido como industria, la acuicultura ha contribuido a mejorar la calidad de vida y a incrementar los niveles nutricionales de la sociedad. Este tipo de proyectos representan una inversión inicial considerable (según la especie objetivo) por lo cual es necesario un adecuado estudio de mercado para analizar, ya que una vez puesta en marcha puede ser muy rentable.

Es innegable que el acceso al agua dulce será cada vez más competido, por lo que el uso de tecnologías más eficientes en este campo establecerá una ventaja competitiva, con este tipo de proyectos se puede impulsar la acuicultura rural para generar fuentes de empleo a pequeña escala en zonas marginadas.

Después de realizar el análisis financiero se cataloga como un proyecto viable con los siguientes puntos a considerar: no se incluyeron los montos de apoyos federales/estatales para determinar un escenario realista donde el retorno de la inversión es alrededor de 15 años, como se detalló en esta investigación los montos máximos de apoyo federal pueden llegar a ser del 75% del costo del proyecto sin que esto rebase \$10,000,000 siempre y cuando contribuya en la estrategia Cruzada contra el Hambre, donde Amealco de Bonfil está catalogado con una marginación ALTA por lo que es candidato para este tipo de incentivos para proyectos productivos, al agregar esta variable sin duda la inversión se podría recuperar en menos de la mitad del tiempo establecido.

Dentro de esta investigación se puede identificar que los costos que impactan en mayor medida a este tipo de proyectos son el alimento y el agua, por lo tanto será vital aplicar recursos tecnológicos que permitan minimizar estos costos y optimizar el uso de los mismos.

Adicional al análisis económico, dentro del Proyecto de Nación 2018-2024 que está impulsando la actual Administración Federal, se menciona la estrategia será fortalecer al sector acuícola mediante la aplicación de tecnologías, desarrollo de clúster especializados, incentivos a proyectos sustentables. La estrategia del Gobierno Federal está orientada a fortalecer el sector primario lo cual brindara oportunidades de desarrollo en zonas marginadas.

Al analizar las tendencias mundiales de producción de pescado, es claro que antes del 2025 la producción acuícola superara a la captura para consumo humano lo que nos indica que este tipo de proyectos tienen vida útil proyectada a largo plazo. En términos de consumo per cápita mundial también seguirá en aumento hasta llegar a 21.6kg en 2026 y los países que cubrirán esta demanda serán los asiáticos y los que están en vías de desarrollo como México.

En términos de exportación, los productos chinos tienen una ventaja en costos por la infraestructura y procesos que utilizan lo cual hace complejo el alcanzar este tipo de mercados, para hacer frente a esta situación es necesario diferenciarse de la competencia ofreciendo algo más que el producto congelado, filete o cualquiera de las presentaciones.

Es importante mencionar que se espera que los precios de los pescados disminuyan en la próxima década, para hacer frente a esta situación será necesario ser eficiente en el control de los costos productivos de lo contrario el riesgo a largo plazo se incrementará.

Dentro de este documento se dieron respuesta a las preguntas que se plantearon al inicio del mismo, con lo que se puede concluir que es VIABLE el desarrollo de un proyecto productivo acuícola en el Estado de Querétaro esto a su vez generaría fuentes de empleos y auto sustentabilidad. En términos de negocio la utilidad estará relacionada con la diferenciación del producto y la eficiencia en control de costos, es por eso que sería recomendable considerar la venta en punto de origen ofreciendo a los clientes la oportunidad de conocer el proceso productivo, utilizando este recurso como medio de mercadeo y promoción. Por la parte de control de costos, será importante buscar la aplicación de medios tecnológicos para reciclar agua, optimización del alimento, manejo de los residuos donde se podrían adaptar proyectos de acuaponía y aprovechar estos residuos/desperdicios para aplicarlos en la producción de plantas.

REFERENCIAS

Acuicultura mantiene crecimiento de 5% anual. (2015). *El Financiero*.

Agropecuario, S. d. (Diciembre de 2014). *Precios Agropecuarios y Pesqueros Estado de Querétaro*.

Recuperado el 18 de Abril de 2016, de

http://sedea.queretaro.gob.mx/precios_agropecuarios_suelos

Aguilera, Y. (s.f.). *EcuRed*. Obtenido de Sanidad acuícola:

https://www.ecured.cu/Sanidad_acu%C3%ADcola

American Psychological Association. (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association* (6 ed.). (M. G. Frías, Trad.) México, México: El Manual Moderno.

Aumentara un 30 el consumo de pescados y mariscos en Querétaro. (16 de Febrero de 2018). Obtenido

de NOTIMEX: <https://www.economiahoy.mx/economia-eAmexico/noticias/8944945/02/18/Aumentara-un-30-el-consumo-de-pescados-y-mariscos-en-Queretaro.html>

Queretaro.html

CONAPESCA. (15 de Abril de 2017). Obtenido de Avanza México como una potencia en producción

acuícola: <https://www.gob.mx/conapesca/prensa/avanza-mexico-como-una-potencia-en-produccion-acuicola-103607?idiom=es>

produccion-acuicola-103607?idiom=es

CONAPESCA. (17 de Abril de 2017). *México entre los diez primeros lugares en producción de tilapia en*

Mundo. Obtenido de <https://www.gob.mx/conapesca/articulos/mexico-entre-los-diez-primeros-lugares-en-produccion-de-tilapia-en-mundo?idiom=es>

lugares-en-produccion-de-tilapia-en-mundo?idiom=es

CONAPESCA. (2018). *CONAPESCA*. Obtenido de Apoyos Económicos en Materia de Acuicultura:

https://www.conapesca.gob.mx/wb/cona/apoyos_economicos_en_materia_de_acuicultura

CONAPO. (2018). *Índice de marginación (carencias poblacionales) por localidad, municipio y entidad*.

Obtenido de CONAPO: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/indice-de-marginacion-carencias-poblacionales-por-localidad-municipio-y-entidad>

CONEVyT. (2015). *Biblioteca digital CONEVyT*. Recuperado el 18 de abril de 2016, de Biblioteca digital

CONEVyT: <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/inea%5Cpdf%5C157%5C157004.pdf>

Consejo Regulador del Tequila. (2016). Recuperado el 18 de Abril de 2016, de <https://www.crt.org.mx/>

Consulta del Catalogo de Normas Oficiales Mexicanas. (2017). Recuperado el 11 de Octubre de 2016, de

Consulta del Catalogo de Normas Oficiales Mexicanas: <http://www.economia-noms.gob.mx/noms/consultasAction.do>

Dorantes, R. (22 de Agosto de 2018). *Entrepreneur*. Obtenido de Entrepreneur:

<https://www.entrepreneur.com/article/304376>

Dumrauf, G. L. (13 de Diciembre de 2017). *Wikipedia*. Obtenido de Tasa interna de retorno:

https://es.wikipedia.org/wiki/Tasa_interna_de_retorno

Emprende el camino del éxito. (08 de 11 de 2015). Recuperado el 20 de 09 de 2016, de Territorio Pyme:

http://cincodias.com/cincodias/2015/08/11/pyme/1439276699_712968.html

Entrepreneur. (2006). *Mojarras Millonarias*. *Entrepreneur*.

GBC Group. (2017). Recuperado el 20 de Octubre de 2016, de GBC Biotech:
http://www.gbcbiotech.com/genomicaypesca/pesca_en_mexico.html

Gutierrez, S. (2009). *Oportunidades y estrategias de Negocios de las Empresas mexicanas para el mercado chino*. Mexico: Universidad de Guadalajara.

Hill, C. W. (2007). *Negocios Internaciales*. Mexico: Mc Graw Hill.

Hill, C. W. (2011). *Negocios Internacionales Competencia en el mercado global*. Mexico: Mc Graw Hill.

INEGI. (2015). *Anuario estadístico y geográfico de Queretaro 2015*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI. (2015). *Cuentame - informacion por Entidad*. Mexico: INEGI.

Magazine, P. A. (6 de Septiembre de 2017). *Panorama Acuicola*. Obtenido de La FAO asegura que aumentará la producción y el consumo de pescados en el mundo:
<https://panoramaacuicola.com/2017/09/06/la-fao-asegura-que-aumentara-la-produccion-y-el-consumo-de-pescados-en-el-mundo/>

Manuel Benitez Jaimes, S. R.-R. (04 de Diciembre de 2014). *Sistema de Información Científica*. Obtenido de REVISTA MEXICANA DE AGRONEGOCIOS : <https://www.redalyc.org/html/141/14143037001/>

Marti, J. (marzo de 2015). *Revista Pyme*. Recuperado el 2 de Agosto de 2015, de PYME:
<http://www.revistapyme.com/index.php/administracion>

México, E. d. (1998). *INAFED*. Recuperado el 18 de abril de 2016, de Enciclopedia:
<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM22queretaro/mediofisico.html>

N., A. (17 de Julio de 2014). *Crece Negocios*. Obtenido de VAN y TIR: <https://www.crecenegocios.com/el-van-y-el-tir/>

Obrador, A. M. (2016). Obtenido de Proyecto de Nacion 2018-2024: <http://morenabc.org/wp-content/uploads/2017/11/Plan-de-Nacion-de-Morena.pdf>

OECD/FAO. (2018). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2018-2027*. Obtenido de FAO: https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2018-en

Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. (9 de Julio de 2018). Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/1144411/>

Pineda, M. (27 de Septiembre de 2012). *Alguien sabe cómo alimentar mis tilapias*. Recuperado el 18 de abril de 2016, de PISCICULTURA GLOBAL: [http://pisciculturaglobal.com/2012/09/Alguien sabe cómo alimentar mis tilapias.html](http://pisciculturaglobal.com/2012/09/Alguien_sabe_cómo_alimentar_mis_tilapias.html)

Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro 2016-2021. (2016). Obtenido de Gobierno Estado de Querétaro: http://www.queretaro.gob.mx/BS_ped16-21/pdf/planEstatalDesarrollo_2016-21.pdf

PROFECO. (2015). *PROFECO*. Recuperado el 18 de abril de 2016, de Brujula: http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2011/Bol_191Filete.pdf

Querétaro se sube a la ruta de pescados y mariscos. (2016). *El Economista*.

Real Academia Española. (2019). Obtenido de Real Academia Española: <http://dle.rae.es/?id=0ezYDi4>

Rodriguez, J. (2015). COFOCE y su relacion con las PyMes. *El Financiero*, 1.

SAGARPA. (2006). *PLIEGO DE CONDICIONES PARA EL USO DE LA MARCA OFICIAL MEXICO CALIDAD SUPREMA EN TILAPIA*. Obtenido de PC-058-2006:
http://www.mexicocalidadsuprema.org/assets/galeria/PC_058_2006_Tilapia.pdf

SAGARPA. (2011). *Guía Empresarial para el cultivo, engorda y comercialización de la tilapia (mojarra)*. En F. J. Castañeda. Mexico: SAGARPA.

SAGARPA. (2011). *Manual de Producción de Tilapia con Especificaciones de Calidad e Inocuidad*.

SAGARPA. (2012). *Criterios Técnicos y Económicos para la producción sustentable de Tilapia en México*. Mexico: Comité Sistema Producto Tilapia de México.

SAGARPA. (2013). *Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca*. Mexico: SAGARPA.

Sampieri, D. R. (2006). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw-Hill.

Sanchez, V. (11 de 12 de 2014). *CONACYT*. Obtenido de Diseñan modelo integral para la producción de tilapias : <http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/mundo-vivo/591-produccion-de-tilapias>

Servicio Nacional de Sanidad, I. y. (15 de Abril de 2016). *Sanidad acuícola y pesquera*. Obtenido de SENASICA: <https://www.gob.mx/senasica/acciones-y-programas/sanidad-acuicola-y-pesquera>

SOCIAL, C. N. (2013). *Informe de pobreza y evaluación en el estado de Querétaro 2012*. Querétaro: CONEVAL.

Social, I. N. (4 de Mayo de 2018). Obtenido de Acuicultura, historia y actualidad en México: <https://www.gob.mx/inaes/articulos/acuicultura-historia-y-actualidad-en-mexico?idiom=es>

Tierra Fertil. (11 de Octubre de 2014). Recuperado el 21 de Octubre de 2016, de Cuanto cuesta instalar un criadero de tilapias: <http://www.tierrafertil.com.mx/cuanto-cuesta-instalar-un-criadero-de-tilapias/>

Venturiello, J. J. (2007). *Plan de negocios (Business Plan) para el establecimiento de una empresa acuícola*. Uruguay: Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

Wkipedia. (2016). *Wikipedia*. Recuperado el 20 de Octubre de 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/Amealco_de_Bonfil