

# **Análisis Económico de la Producción de Tilapia en Jaulas en el Lago Yojoa, Honduras**

**Willy Kenji Tanaka Suárez**

**ZAMORANO**  
Carrera Gestión de Agronegocios  
Octubre, 2003

ZAMORANO  
CARRERA GESTIÓN DE AGRONEGOCIOS

# **Análisis Económico de la Producción de Tilapia en Jaulas en el Lago Yojoa, Honduras**

Tesis presentada como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniero en Gestión de Agronegocios  
en el grado académico de Licenciatura

Por:

**Willy Kenji Tanaka Suárez**

**Honduras**  
Octubre, 2003

El autor concede a Zamorano permiso  
para reproducir y distribuir copias de este  
trabajo para fines educativos. Para otras personas  
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

---

Willy Kenji Tanaka Suárez

**Honduras**  
Octubre, 2003

# **Análisis Económico de la Producción de Tilapia en Jaulas en el Lago Yojoa, Honduras**

Presentado por  
Willy Kenji Tanaka Suárez

Aprobado:

---

Daniel E. Meyer, Ph. D.  
Asesor Principal

---

Luis Vélez, M. Sc.  
Coordinador de Carrera

---

Héctor Vanegas, M. Sc.  
Asesor Principal

---

Antonio Flores, Ph. D.  
Decano Académico

---

Lic. Suyapa Triminio de Meyer  
Asesor

---

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.  
Rector

---

María Auxiliadora Pineda, M.A.E.  
Asesor

---

Guillermo Berlioz, B. Sc.  
Coordinador de Pasantías y Tesis

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme las fuerzas para seguir en el camino de mi vida.

A mi Papá Willy y a mi madre Lorgia por todo el amor y apoyo que siempre me han dado.

A mis hermanos Diego Eiki, Daniel Seiki y Andrés Hideki por ser el motivo de mi alegría.

A Jissel Gabriela por hacer cada día de mi vida muy especial.

A mi familia en general porque siempre me apoyaron en todo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darme su fuerza transformadora y vivificante para llevar a cabo cada una de mis metas y por guiarme con sabiduría en este camino.

A mis padres, por darme su incondicional apoyo y amor durante toda mi vida.

A mis hermanos, por ser la alegría de mis días, por apoyarme y por haber estado siempre a mi lado.

A Jissel Gabriela, por la comprensión, apoyo, alegría y amor que siempre me brindaste.

Al Dr. Daniel Meyer y a la Lic. Suyapa de Meyer por darme la oportunidad de trabajar junto a ellos, realizar este documento y compartir buenos momentos.

Al Ing. Franklin, Sra. Juanita, Adonis, Sra. Aurora y Toñita por darme la ayudita que necesité en algún momento en mi paso por la Estación de Acuacultura.

Al Lic. Francisco Cáceres y familia por haberme acogido en su hogar, brindarme su experiencia en el campo que ocupa y darme su más sincera amistad.

A la Lic. María Auxiliadora Pineda por aconsejarme y guiarme sabiamente y haberme enseñado de manera especial el valor de la dedicación en mi vida profesional.

Al Ing. Héctor Vanegas, por darme sus consejos y su paciencia.

A todos los docentes y personal de la carrera de Gestión de Agronegocios por haberme guiado y ayudado y por ofrecerme su incondicional amistad.

A mis amigos Juan Pablo, Pedro Vicente, Juan Carlos, Ricardo G., Ricardo E., Gino, Brenda, Marjorie y Natalia por darme su incondicional amistad y por haber pasado gratos momentos.

A todas aquellas personas que me brindaron un momento de alegría.

## **AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES**

A mis padres por todo el esfuerzo que hicieron para darme la oportunidad de estudiar en esta institución.

Al Fondo de Becas de la Decanatura Académica de Zamorano, por haberme financiado parte de mis estudios durante estos cuatro años.

## RESUMEN

Tanaka, W. Kenji. 2003. Análisis económico del cultivo de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa, Honduras. Proyecto especial de Ingeniero en Gestión de Agronegocios, Zamorano, Honduras. 90p.

En Honduras, la producción de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en jaulas ha adquirido una gran importancia para los acuicultores, gracias al buen desempeño de la actividad y a los rendimientos que se pueden conseguir con este sistema de cultivo. En el Lago Yojoa el cultivo de tilapia en jaulas nació con el propósito de utilizar los recursos naturales disponibles y elevar el nivel de vida de sus habitantes. Es así que la actividad se ha venido desarrollando con buenos resultados, sin embargo no se ha explotado todo su potencial. El objetivo del estudio consistió en evaluar económicamente el cultivo de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa, describir la actividad, determinar el potencial del mercado de la zona, analizar las posibilidades de expansión, medir la rentabilidad y determinar variables que puedan afectar los resultados económicos del sistema de cultivo. Para este efecto se visitaron tres cooperativas acuícolas del lugar, quienes brindaron la información técnica y económica de la actividad. A su vez, se visitó la Dirección General de Pesca y Acuicultura del Lago Yojoa donde se recopiló información referente a los volúmenes de producción y de venta de pescados de la zona. Se observó que la tilapia ocupa el primer lugar en el volumen de ventas con precios muy atractivos, siendo el pez de mayor valor comercial de la zona. Además se evidenció que el cultivo tilapia posee un gran potencial de crecimiento y que su mercado se encuentra en desarrollo. Se notó que los acuicultores no siembran el total de sus jaulas disponibles para la producción, debido a la poca disponibilidad de recursos, alevines de tilapia principalmente. De esta manera, se determinó que trabajando en forma óptima con una capacidad de producción del 90% y con el total de jaulas en producción, la actividad podría generar utilidades de 784 US\$/jaula/ciclo, en comparación con los 398 US\$/jaula/ciclo que se generaron en el año 2002, con un margen de utilidad del 20% aproximadamente. Este margen puede aumentar considerablemente si se logra una eficiencia productiva en el uso de los recursos disponibles, especialmente en el suministro adecuado del alimento, ya que representa el 44% de los costos totales de producción. Es por esto que, con un manejo eficiente de la actividad más una adecuada planificación y comercialización de la producción se podrían conseguir mejores resultados económicos.

**Palabras clave:** acuicultura, mercado, sistemas de producción, planificación, costos, comercialización.

## CONTENIDO

Portada .....	i
Portadilla .....	ii
Autoría .....	iii
Hoja de firmas .....	iv
Dedicatoria .....	v
Agradecimientos a Patrocinadores .....	vii
Resumen .....	viii
Contenido .....	ix
Índice de cuadros .....	xi
Índice de figuras .....	xii
Anexos .....	xiii
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES .....	1
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	2
1.4 ALCANCE Y LIMITACIONES.....	2
1.4.1 Alcances .....	2
1.4.2 Limitaciones .....	2
1.5 OBJETIVOS .....	2
1.5.1 Objetivo general .....	2
1.5.2 Objetivos específicos .....	3
2 METODOLOGÍA.....	4
2.1 LOCALIZACIÓN .....	4
2.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	4
2.2.1 Información primaria .....	5
2.2.2 Información secundaria.....	5
2.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	5
2.3.1 Determinación de la demanda .....	5
2.3.2 Descripción de la actividad .....	5
2.3.3 Determinación de los costos de producción.....	6
2.4 CÁLCULO DE LA DEMANDA .....	6
2.5 CÁLCULO DE LOS COSTOS.....	7
2.5.1 Costos fijos.....	7
2.5.2 Costos variables.....	7
2.6 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD.....	7
2.6.1 Flujo de caja proyectado .....	7
2.6.2 Determinación del punto de equilibrio .....	8
2.6.3 Determinación del VAN y TIR .....	8
2.7 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	8

2.7.1	Determinación de las variables .....	8
3	RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	9
3.1	LA TILAPIA EN HONDURAS .....	9
3.1.1	Producción .....	9
3.1.2	Mercado .....	10
3.2	EL CULTIVO DE TILAPIA EN JAULA EN EL LAGO YOJOA .....	12
3.2.1	Descripción de la actividad .....	12
3.2.2	Recursos utilizados .....	14
3.2.3	Ventas del producto .....	15
3.3	MERCADO DE TILAPIA EN EL LAGO YOJOA .....	16
3.3.1	Venta de peces .....	16
3.3.2	Venta de tilapia .....	18
3.3.3	Demanda estimada de peces y tilapia .....	19
3.4	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE TILAPIA EN JAULAS EN EL LAGO YOJOA .....	20
3.5	DISTRIBUCIÓN DE COSTOS .....	24
3.5.1	Personal .....	24
3.5.2	Alimento .....	24
3.5.3	Alevines .....	25
3.5.4	Intereses .....	25
3.5.5	Impuestos .....	26
3.5.6	Costo unitario tilapia .....	28
3.6	ANÁLISIS DE RENTABILIDAD .....	28
3.6.1	Análisis del punto de equilibrio .....	28
3.6.2	Análisis del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno .....	30
3.7	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	30
3.7.1	Influencia de cambios en el valor de los ingresos y costos de producción en el VAN .....	31
3.7.2	Influencia de cambios en el precio unitario de tilapia y el costo del alimento en el VAN .....	31
3.7.3	Influencia de cambios en el precio unitario de tilapia y el rendimiento de producción en el VAN .....	32
3.7.4	Influencia de cambios en el costo del alimento y el ICA en el VAN .....	32
4	CONCLUSIONES .....	34
5	RECOMENDACIONES .....	35
6	BILIOGRAFÍA .....	36
7	ANEXOS .....	37

## ÍNDICE DE CUADROS

### Cuadro

1.	Formas de producto preferida por los consumidores en Honduras. ....	10
2.	Precios de tilapia en el mercado Hondureño.....	11
3.	Distribución de peces cosechados por la aquafinca durante el año 2002.....	13
4.	Distribución del personal en la aquafinca.....	14
5.	Compra de alevines de tilapia por la aquafinca en el Lago Yojoa.....	14
6.	Tipos de alimento adquiridos por la aquafinca según el % PC (proteína cruda) y el tamaño del peletizado.....	15
7.	Preferencia de pescado según su tamaño en el Lago Yojoa.....	16
8.	Precios de compra y venta de peces por los centros de acopio en el Lago Yojoa.....	16
9.	Participación de tilapia y otros peces en el mercado en el Lago Yojoa.....	19
10.	Precios promedios ofrecidos al consumidor por las aquafincas en el Lago Yojoa.....	19
11.	Ingresos y Gastos por la aquafinca Lobos de Mar durante el año 2002.....	21
12.	Ingresos y gastos estimados para la aquafinca Lobos de Mar para el periodo 2005 – 2008.....	23
13.	Distribución de los pagos realizados al personal durante el año 2002.....	24
14.	Tipos de alimentos para la producción de tilapia en el Lago Yojoa.....	25
15.	Precios de alevines en el Lago Yojoa.....	25
16.	Estructura de costos para la aquafinca Lobos de Mar en el año 2002.....	26
17.	Estructura de costos estimada para la aquafinca Lobos de Mar para el periodo 2004 al 2008.....	27
18.	Resultados del análisis de la inversión incremental en capital de trabajo para la mejora de la productividad de la aquafinca Lobos de Mar.....	30
19.	Límites de variación en los ingresos y costos para obtener un VAN positivo en la actividad.....	31
20.	Límites de variación en el precio de tilapia y costos del alimento para obtener un VAN positivo en la actividad.....	32
21.	Límites de variación en el precio de tilapia y rendimiento de producción para obtener un VAN positivo en la actividad.....	32
22.	Límites de variación en el costo del alimento y el ICA para obtener un VAN positivo en la actividad.....	33
23.	Países productores de tilapia en las Américas.....	40
24.	Formas de producto preferida por los consumidores en Honduras.....	44
25.	Precios de tilapia en Honduras según plaza y forma de producto.....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Figura

1.	Datos evolutivos de la producción de tilapia en Honduras durante los años 1992 al 2001.....	10
2.	Penetración de tilapia en el mercado de peces en Honduras. ....	11
3.	Comportamiento de ventas de las diferentes especies de peces por los centros de acopio en el Lago Yojoa, Honduras. Año 2002 (No se tienen datos de Octubre - Diciembre). ....	17
4.	Comportamiento de las ventas mensuales de pescados y tilapia por los centros de acopio y la aquafinca en el Lago Yojoa durante el año 2002 (No se tienen los datos de octubre a noviembre). ....	18
5.	Comportamiento esperado de las ventas estimadas de tilapia en el Lago Yojoa, Honduras.....	20
6.	Comportamiento de los ingresos netos y los ingresos netos acumulados para la aquafinca Lobos de Mar para los años 2003 – 2006.....	22
7.	Punto de equilibrio para la producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa, Honduras. Año 2002 (36 jaulas en producción). ....	29
8.	Punto de equilibrio estimado para la producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa, Honduras. (36 jaulas en producción).....	29
9.	Producción mundial de tilapia por regiones período 1990 -2001. ....	38
10.	Exportaciones a los Estados Unidos período 1992 - 2002. Principal mercado de Tilapia. ....	39
11.	Exportaciones de tilapia a los Estados Unidos por forma de producto en el período 1992 – 2002.....	41
12.	Precios de tilapia por forma de producto en los Estados Unidos y en el Mundo. Período 1992 – 2003.....	42
13.	Producción de tilapia en Honduras en el período 1979 – 1999.....	43

## ANEXOS

### Anexo

1.	Cultivo de tilapia en el mundo, en las Américas, y en Honduras. ....	37
2.	Datos evolutivos del cultivo de tilapia en Honduras durante los años 1979 al 2001. ....	47
3.	Crecimiento promedio de la producción de tilapia en Honduras durante los años 1079 al 2001. ....	48
4.	Crecimiento promedio del cultivo de tilapia en Honduras para la década de los 80s, 90s y para el período 1993 - 2001. ....	49
5.	Equipos y bienes utilizados en la producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa. ....	50
6.	Cálculo de la venta mensual de pescados para los centros de acopio en el Lago Yojoa, Honduras. ....	51
7.	Cálculo de la venta mensual de tilapia para los centro de acopio en el Lago Yojoa, Honduras. ....	53
8.	Cálculo del número de jaulas necesarias para cubrir la demanda de los centros de acopio en el Lago Yojoa, Honduras. ....	55
9.	Supuestos de producción para la aquafinca Lobos de Mar para el período 2003 -2006. ....	57
10.	Cálculo del incremento en capital de trabajo para el año 2004. ....	61
11.	Intereses e impuestos estimados para los años 2002 - 2008. ....	62
12.	Flujos de caja estimados para el período 2004 – 2008. ....	63
13.	Cálculo del punto de equilibrio para el año 2002. ....	64
14.	Estimación del punto de equilibrio para la producción de tilapia en jaulas en el lago Yojoa. ....	64
15.	Influencia de cambios en los ingresos y costos en el VAN en US\$. ....	65
16.	Influencia del cambio en el precio de tilapia y costo del alimento en el VAN en US\$. ....	65
17.	Influencia de cambios en el precio de tilapia y en el rendimiento de producción en el VAN en US\$. ....	66
18.	Influencia de cambios en el costo del alimento y en el ICA en el VAN en US\$. ....	66
19.	Costos e Ingresos estimados para una jaula en producción con una capacidad de 90 m <sup>3</sup> . ....	67
20.	Estimación del punto de equilibrio para una jaula en producción en el Lago Yojoa, Honduras con una capacidad de 90 m <sup>3</sup> . ....	68

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

El cultivo de tilapia en jaulas en el lago de Yojoa se inició en el año 1998 con el esfuerzo del Gobierno de Honduras a través de la Dirección General de Pesca (DIGEPESCA), la Misión Técnica China, pescadores artesanales y agricultores de la zona. Mediante un proyecto piloto se crearon tres cooperativas productoras de tilapia en jaulas con el propósito de determinar la viabilidad, rentabilidad y sostenibilidad de la actividad.

Después de un año de pruebas y de obtener resultados exitosos, la Misión Técnica China decide apoyar las cooperativas, buscando mejorar la calidad de vida de sus integrantes y familias mediante su soporte técnico y financiero. De esta manera, se realizaron capacitaciones técnicas en reproducción y manejo de la producción de tilapia.

Es así que en año 1999, se consolida el proyecto de las cooperativas Doble Cosecha, Lobos de Mar y Norteños ubicadas estratégicamente en las inmediaciones del Lago Yojoa en los sectores de Pito Solo, Monte Verde y Agua Azul Sierra respectivamente. Así es como estas cooperativas logran situarse como empresas independientes<sup>1</sup>, desarrollando la actividad acuícola en la zona y satisfaciendo la demanda del mercado de tilapia durante estos últimos cuatro años, desde 1999 hasta 2003.

En vista del buen desempeño obtenido durante estos años, la empresa Lobos de Mar, decide evaluar la producción y su capacidad de expansión. Previo a esto, se ve en la necesidad de realizar un estudio que determine la situación del mercado y demuestre que la producción es viable y sostenible.

---

<sup>1</sup> Cooperativas de productores asociados quienes las llaman “aquafincas”.

## **1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Los productores y socios de la aquafinca Lobos de Mar encuentran positivos los esfuerzos de poder expandir la producción de tilapia en la zona, a su vez están conscientes de sus deficiencias en cuanto al manejo y planificación, sin embargo, se sienten seguros de poder mejorar. De esta manera, se pretende evaluar la productividad y determinar el incremento en el número de jaulas en producción, con ello, se necesita establecer el monto de la inversión y la rentabilidad del proyecto de expansión.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

El análisis económico para la expansión de la producción de tilapia en jaulas se justifica con el conocimiento de las oportunidades del mercado y el desarrollo de mejoras en la planificación de la producción.

## **1.4 ALCANCE Y LIMITACIONES**

### **1.4.1 Alcance**

El estudio consiste en evaluar la actividad productiva en Lago Yojoa, analizar el mercado al cual está dirigida la producción y el entorno al que está expuesta, analizar las posibilidades de expansión en distintos panoramas de riesgo y determinar la rentabilidad del proyecto.

### **1.4.2 Limitaciones**

- La escasa información actual referente a la producción y mercado de tilapia en el Lago Yojoa. Así como también los recursos y tiempo necesarios para llevar a cabo las investigaciones del estudio.
- La información primaria y secundaria del estudio recopilada mediante la entrevista con los gerentes de las aquafincas y personas que laboran en entidades gubernamentales, quienes manejan información referente al tema de investigación, solamente será aplicable a productores y empresas acuícolas con condiciones y características semejantes a las estudiadas.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 OBJETIVO GENERAL**

Analizar económicamente la producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa, Honduras.

### **1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar el mercado de tilapia en la zona del Lago Yojoa.
- Conocer y describir el manejo técnico de la producción de tilapia en jaulas de las aquafincas visitadas.
- Evaluar las oportunidades de expansión de las aquafincas productoras de tilapia.
- Determinar la rentabilidad de la producción con y sin expansión en distintos panoramas de riesgos.

## **2 METODOLOGÍA**

El estudio consistió en analizar económicamente la producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa, Honduras, y determinar si existen posibilidades de expansión en función del mercado de la zona. Se visitó a los miembros de las empresas acuícolas del Lago Yojoa (Lobos de Mar, Norteños y Doble Cosecha), de quienes se obtuvo información técnica y económica de la actividad. De igual manera, se visitó la Dirección General de Pesca y Acuicultura del Lago Yojoa, donde se reunió la información de mercado y consumo de la Zona.

El estudio sólo tomó en cuenta la aquafinca Lobos de Mar, ya que fue la que brindó mayor información técnica y económica concerniente al cultivo de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa. Para la estimación de la demanda potencial se tomó en cuenta los criterios de los tres gerentes, quienes expresaron que existe demanda insatisfecha en la zona.

### **2.1 LOCALIZACIÓN**

El estudio se realizó en el Lago Yojoa, Honduras. Este se encuentra ubicado entre los departamentos de Comayagua, Cortés y Santa Bárbara. El lago se encuentra a dos horas y media de Tegucigalpa a una distancia de 163 Km siguiendo la carretera al norte del país. Tiene una extensión de 90 Km<sup>2</sup> y es considerada la mayor reserva de agua dulce del país. El lago está declarado como una zona de uso múltiple (pesca, acuicultura, agricultura, entre otros) bajo el propósito de mantener y proteger las condiciones de su uso.

Las aquafincas productoras de tilapia en jaulas se encuentran ubicadas en los sectores de Pito Solo (Doble Cosecha), Monte Verde (Lobos de Mar) y Lago Azul Sierra (Norteños), los cuales se encuentran ubicados en las inmediaciones del lago.

### **2.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Se realizaron dos visitas a los gerentes de las aquafincas, con el propósito de recopilar la información necesaria para el desarrollo del estudio.

### **2.2.1 Información primaria**

Se entrevistaron a los gerentes de las aquafincas, quienes contaban con la información técnica y económica de la actividad, necesaria para la elaboración del estudio. La información primaria consistió en proyectar un ciclo real de producción para una jaula con los datos técnicos de la actividad.

### **2.2.2 Información secundaria**

Consistió en recopilar información detallada de la actividad referente al inventario físico de la aquafinca, sus costos y las ventas realizadas durante un año de actividad. A cada gerente se le solicitó, sus registros de costos y ventas. Esta información se utilizó para determinar el costo de producción y el beneficio neto esperado para una jaula en un ciclo de producción. Se logró obtener toda la información solicitada de aquafinca Lobos de Mar, de Los Norteños y Doble Cosecha sólo se pudo obtener lo correspondiente a la información primaria.

Se obtuvo información referente al mercado y consumo de tilapia proveniente de una fuente gubernamental, la Dirección de Pesca y Acuicultura del Lago Yojoa. Esta entidad gubernamental registra principalmente las ventas de los centros de acopio que se dedican a la recolección de peces y a su posterior venta en el mercado local.

## **2.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

### **2.3.1 Determinación de la demanda**

Se determinó la demanda existente para los centros de acopio en el Lago Yojoa, presentándose ciertas limitaciones en cuanto a información, ya que sólo se tenían registros de ventas para los meses comprendidos de enero a septiembre del año 2002. Con estos datos se estimó el promedio estratificado de venta mensual de tilapia para cada centro de acopio. Luego se calcularon las ventas anuales de tilapia por los centros de acopio, obteniendo los volúmenes estimados de tilapia demandados por los consumidores en la zona.

### **2.3.2 Descripción de la actividad**

Con la información compilada de los productores referente al manejo técnico de la producción de tilapia en jaulas, se elaboró un resumen con los aspectos más importantes de la actividad, en el cual se detalla un ciclo de producción completo para una jaula.

### 2.3.3 Determinación de los costos de producción

Para determinar los costos de producción se realizaron entrevistas abiertas con los productores, las cuales ayudaron a comprender cuales actividades del ciclo de producción representan los mayores costos y cuales son las más sensibles a variaciones. También se pidió a los productores sus registros de bienes, producción, ventas y gastos del año 2002. Este año será la base para los cálculos realizados en el estudio.

## 2.4 CÁLCULO DE LA DEMANDA

Se calculó la demanda de pescados y tilapia en función de las ventas realizadas por los centros de acopio durante el año 2002 en el Lago Yojoa. Se estimó el promedio de venta estratificado mensual para cada centro de acopio, para lo cual se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$\text{Media estratificada estimada: } \hat{y}_{estr} = \frac{1}{N} [N_1 \bar{y}_1 + \dots + N_n \bar{y}_n]$$

$$\text{Varianza estimada: } \hat{V}(\bar{y}_{estr}) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^n N_i^2 \left( \frac{N_i - n_i}{N_i} \right) \left( \frac{s_i^2}{n_i} \right)$$

$$\text{Error de estimación: } 2\sqrt{\hat{V}(\bar{y}_{estr})}$$

Simbología:

$\bar{y}_i$  : venta promedio mensual por centro de acopio

$s_i^2$  : varianza de venta mensual por centro de acopio

$N_1$  : meses del año

$N$  : meses totales (meses del año por cada centro de acopio)

Luego, se multiplicó el promedio estratificado de ventas mensuales por el número total de centros de acopio, obteniendo la estimación total de ventas mensuales de pescados y tilapia en la zona. Seguidamente se multiplicó el resultado del cálculo anterior por el número anual de meses, obteniendo como resultado la estimación de las ventas anuales de pescados y tilapia.

Los resultados anteriores se asociaron a un error de estimación con un nivel de significancia del 5%. Se obtuvo primero la varianza de la media estratificada estimada y seguidamente se calculó el error de estimación para la venta de pescados y tilapia en el Lago Yojoa.

## **2.5 CÁLCULO DE LOS COSTOS**

Se calcularon los costos totales incurridos durante un año de producción, así como también los costos por ciclo por jaula, de esta manera se logró determinar el costo total de producción y estimar el costo por unidad en kilogramos de tilapia respectivamente. A su vez se realizó la estructuración de los costos de producción de tilapia en jaulas. Seguidamente se puntualiza en los costos principales de producción:

### **2.5.1 Costos fijos**

El cálculo de los costos fijos se realizó tomando en consideración los egresos realizados en pagos de: permisos ambientales y de operación, salarios, alquileres y depreciación de los bienes y equipos.

### **2.5.2 Costos variables**

Se calcularon los costos variables de acuerdo a los egresos realizados en alimentación y compra de alevines principalmente. Estos costos se encuentran relacionados directamente con el número de jaulas a producir por ciclo. También se tienen otros egresos menores que se incrementan proporcionalmente en función del número de jaulas, tales como: pago de salario a trabajadores eventuales, combustibles, compra de materiales, fletes, viajes, alimentación personal, comunicaciones, mantenimientos y reparaciones.

## **2.6 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD**

El análisis de rentabilidad se realizó con el propósito de conocer el desempeño actual de la actividad y poder determinar medidas de acción.

### **2.6.1 Flujo de caja proyectado**

Con base en los datos de producción del año 2002 y en la demanda mensual estimada del mercado se estableció una planificación de la producción para los años 2004 al 2008. Se estableció como punto de partida el año 2003 suponiendo que en este año se operará de la misma forma que el año anterior. Así durante el año 2004 se apreciará un incremento en los costos de producción, causado principalmente, por el aumento en el número de jaulas sembradas por mes respecto al año anterior para satisfacer la demanda del mercado. Los costos incrementales del año 2004 se mantendrán constantes en los siguientes años, ya que se cultivarán iguales números de jaulas con los mismos supuestos técnicos de producción.

### **2.6.2 Determinación del punto de equilibrio**

Se determinó el punto de equilibrio real de la actividad para el año 2002 y el estimado para los años 2004 al 2008, años en los cuales la producción aumentará. Se calculó el punto de equilibrio en unidades monetarias y en unidades de producto. Los resultados de este cálculo ayudaron a comparar los puntos de equilibrio en dos escenarios, el primero con producciones bajas y el segundo con incrementos considerables en la productividad.

### **2.6.3 Determinación del VAN y TIR**

Para el análisis del VAN y TIR primero se calculó la inversión inicial en capital de trabajo necesaria para realizar las operaciones incrementales de la actividad. Esta inversión se obtuvo del incremento estimado en el número de jaulas disponibles para la producción, las cuales no estaban en actividad y limitaban la capacidad de la aquafinca. Luego se descontaron los flujos de caja netos para los años 2004 al 2008 restándoles la inversión inicial. La tasa de descuento que se empleó fue el costo de oportunidad de invertir, en moneda extranjera (dólares) en el mercado monetario local, la cantidad de dinero necesaria para incrementar la producción. Estos cálculos se realizaron en Excel® obteniendo como respuesta el valor actual neto de los flujos y la tasa interna de retorno de la inversión.

## **2.7 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

Se realizó un análisis de sensibilidad con los flujos de caja estimados con el propósito de establecer los límites en los ingresos y costos para obtener un VAN positivo. De esta manera se pudo determinar hasta donde los ingresos pueden bajar y los costos subir obteniendo un valor actual neto mayor a cero.

### **2.7.1 Determinación de las variables**

Para el análisis de sensibilidad se tomó como referencia las siguientes variables: ingresos y costos totales estimados, precios en dólares por kilogramo de tilapia y de alimento, rendimientos en kilogramos por metro cúbico e índice de conversión alimenticia. Se eligieron estas variables porque son las más sensibles a variaciones, influenciando positiva o negativamente en el valor actual neto.

## **3 RESULTADOS Y DISCUSIONES**

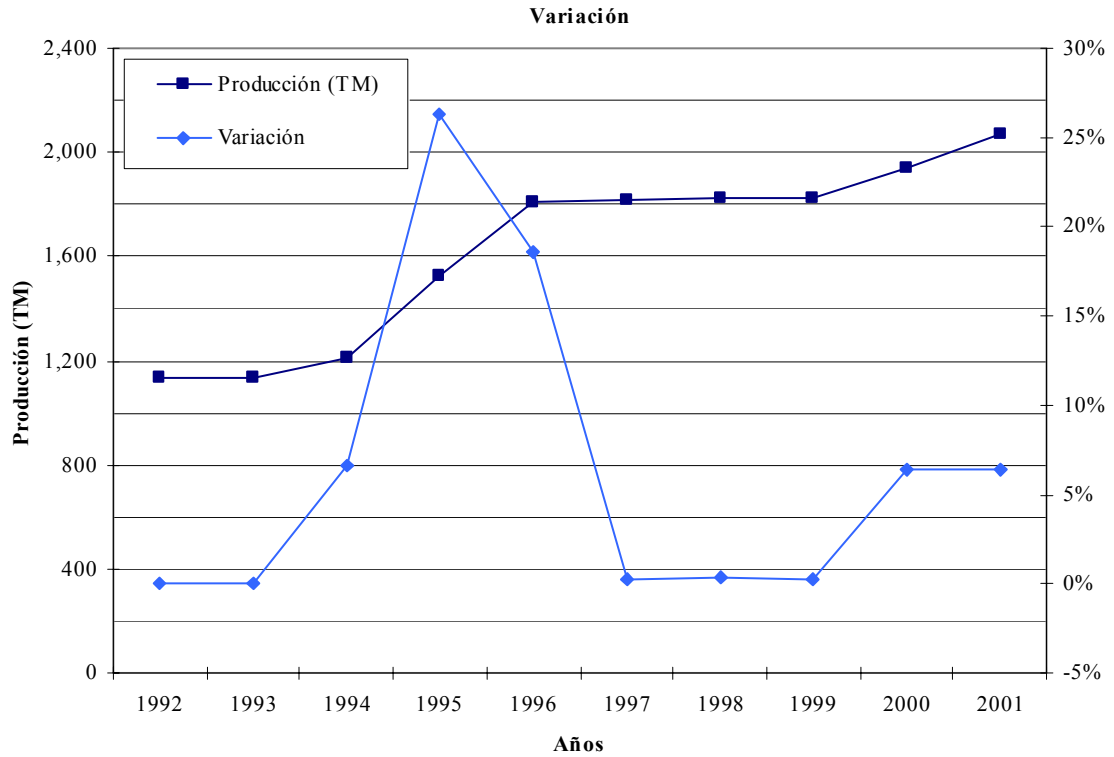
### **3.1 LA TILAPIA EN HONDURAS**

#### **3.1.1 Producción**

La producción de tilapia a nivel mundial ha incrementado sus cifras en estos últimos años (Anexo 1). Honduras no se ha quedado atrás y ha crecido considerablemente, al ritmo mundial, desde el año 1979 al 2001, marcando un aumento promedio del 56% en el volumen total de producción. En este período la producción incrementó de 3 TM en el año 1979 a 2000 TM para el año 2001 aproximadamente (Anexos 2 y 3).

Al analizar el comportamiento de la producción por décadas, se pudo notar que para los 80s y 90s el crecimiento fue bastante alto, obteniendo un 54% y 58% respectivamente. El gran incremento en la producción se debe principalmente a que durante los 80s se impulsó fuertemente la acuicultura y producción de tilapia en el país, esto gracias al gobierno y a entidades no gubernamentales que enfocaron inicialmente sus esfuerzos a proyectos de desarrollo, buscando aumentar el nivel de vida en las zonas rurales. A su vez, en los 90s la producción de tilapia se vuelve una industria muy dinámica, gracias al desarrollo de tecnologías y a las grandes inversiones que se hicieron en el país, buscando satisfacer la demanda creciente del mercado local y extranjero. Es así que durante los 90s se incrementa aún más la producción y se doblan los esfuerzos enfocados principalmente a la exportación (Anexo 4).

Se observó también que, durante el periodo 1992 al 2001, el crecimiento en la producción se fue manteniendo a un ritmo del 7% para el periodo (Figura 1). Con base en estos datos, se estima que la producción para los próximos años mantendrá un crecimiento constante aunque puede crecer aun más considerando el potencial que tiene la tilapia en Honduras y en el extranjero.



**Figura 1.** Datos evolutivos de la producción de tilapia en Honduras durante los años 1992 al 2001.

### 3.1.2 Mercado

En Honduras el mercado de tilapia se encuentra en crecimiento ya que gran cantidad del producto se comercializa en la forma entera fresca y congelada sin vísceras, dando valor agregado a una pequeña porción de la producción para ser comercializada en la forma de filete fresco (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Formas de producto preferida por los consumidores en Honduras.

Tipo	Porcentaje
Entero Congelado sin Vísceras	14%
Entero Fresco sin Vísceras	63%
Filete Fresco	23%
	<b>100%</b>

Fuente: Fúnez, et. al. 2000. Adaptado por el autor.

En este sentido el diferencial de precios entre una forma de producto y otra es significativo, ya que se obtienen precios más atractivos comercializando el producto en la forma de filete fresco (Cuadro 2).

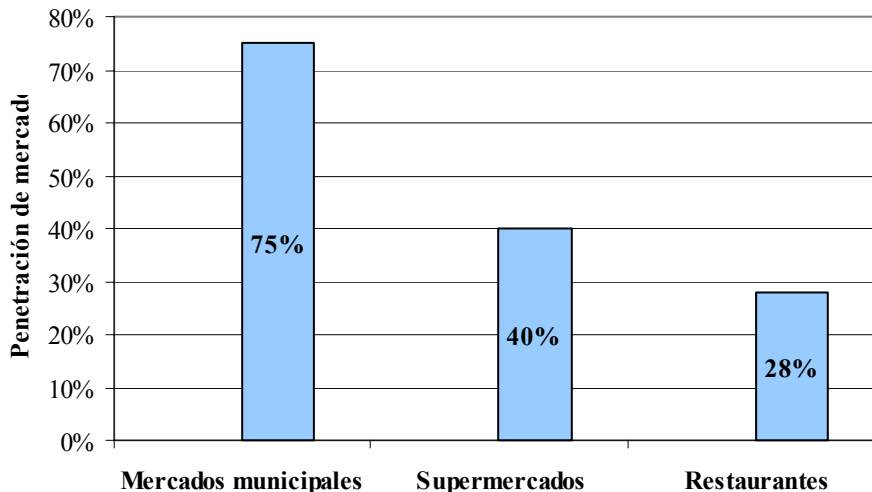
**Cuadro 2.** Precios de tilapia en el mercado Hondureño.

<b>Tipo</b>	<b>Precios US\$/Kg</b>
<b>Entero Congelado sin Visceras</b>	1.75 - 1.85
<b>Entero Fresco sin Visceras</b>	1.85 - 2.00
<b>Filete Fresco</b>	2.00 - 2.50

Sondeo de precios en el mercado Hondureño año 2003.

Los canales de comercialización de tilapia se centralizan en las ciudades más importantes del país como San Pedro Sula y Tegucigalpa. El producto también se dirige hacia otros lugares como: Yojoa, Siguatepeque, Comayagua, Choluteca, Olancho y la Ceiba.

En el mercado nacional, el producto en la mayoría de los casos es comercializado a través de intermediarios quienes reúnen el pescado y lo distribuyen a los lugares mencionados. En otros casos la comercialización se realiza en forma directa, de la finca al cliente final. De esta manera se logra ubicar el producto en las siguientes plazas: mercados municipales, supermercados y restaurantes. Según estudios de mercado realizados anteriormente por Fúnez, et. al. 2000, se observa que ha existido una fuerte penetración de tilapia en los mercados municipales, supermercados y restaurantes sustituyendo la venta y consumo de otros peces (Figura 2).



Fuente: Fúnez, et. al. 2000. Adaptado por el autor.

**Figura 2.** Penetración de tilapia en el mercado de peces en Honduras.

Estas plazas de comercialización a lo largo del año bajan sus ventas de tilapia, observando como denominador común la no disponibilidad del producto para satisfacer su demanda y en algunas ocasiones la baja calidad en el producto (Fúnez, et. al. 2000). Este es un problema común en el mercado nacional, ocasionado principalmente por la falta de

información del mercado y ausencia de planificación en la producción por parte de los productores, quienes no suplen las necesidades de su mercado. Si bien éste es un problema general que engloba a productores y comercializadores, podría mejorarse.

## **3.2 EL CULTIVO DE TILAPIA EN JAULA EN EL LAGO YOJOA**

### **3.2.1 Descripción de la actividad**

La producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa se realiza sobre el cuerpo de agua natural del lago, en el cual emergen estructuras flotantes especialmente diseñadas con diversos materiales (metales, plásticos, maderas) para la producción acuícola. Las jaulas se encuentran ubicadas a unos 800 m de distancia del muelle sobre una profundidad promedio de 22 m y con un distanciamiento entre jaulas de 25 m.

Estas estructuras tienen una capacidad de 90 m<sup>3</sup> (6 m x 6 m x 2.5 m) y están provistas con mallas de fibras sintéticas ó naturales (luz de 1/2 – 2 pulgadas) en las cuales se deposita la semilla (alevines) para la producción. Además cuentan con mallas que sirven de cobertor para las jaulas, de esta manera se evita la pérdida de peces causada por enemigos naturales (pájaros).

La producción se realiza en cuatro etapas después de la siembra de los alevines, que van desde *Inicio* hasta el *Engorde 1 – 3*, en las cuales el pez alcanza su talla comercial. Luego se procede a cosechar los peces de las jaulas en producción. Seguidamente se describe cada actividad:

#### **Siembra**

Alevines de tilapia con 10 gr. de peso promedio son sembrados a una densidad de 75/m<sup>3</sup>, los cuales entran en adaptación por 3 días. En este tiempo los alevines reducen el estrés ocasionado por el traslado y manipuleo al que han estado expuestos. Después de la siembra la tasa de mortalidad esperada es del 15%.

#### **Etapas de inicio**

Pasados los 3 días de adaptación, los alevines de 10 gr. son alimentados con pelets extrudados de 2 mm de diámetro al 38% de PC (proteína cruda), ofreciendo el 4% de la biomasa total, con una frecuencia de alimentación de 4 veces al día, la misma que es aplicada en las etapas de engorde. La etapa concluye una vez los peces han alcanzado un peso promedio de 50 gr en un período de tiempo de 45 días aproximadamente, comenzando luego la etapa de engorde 1.

### Etapa de engorde 1

Los peces entran con un peso promedio de 50 grs. y son alimentados con pelets extrudados de 4 mm de diámetro al 28 – 30% de PC hasta obtener un peso promedio de 150 gr, ofreciendo el 3% de la biomasa total. El tiempo de duración de la etapa es de 45 días aproximadamente.

### Etapa de engorde 2

En esta etapa peces de 150 gr. de peso promedio son engordados hasta llegar a un peso promedio de 250 gr. en un tiempo aproximado de 45 días. Los peces son alimentados con pelets extrudados de 6 mm de diámetro al 28% de PC, el alimento ofrecido es del 2% de la biomasa total.

### Etapa de engorde 3

Esta es la última etapa del ciclo productivo en la cual los peces obtienen el más alto desarrollo y crecimiento, son engordados durante 90 - 120 días y alimentados con pelets extrudados al 28% de PC, ofreciendo el 1% de la biomasa total. En esta etapa los peces son llevados de 250 gr. a 600 gr. de peso promedio. Durante toda la etapa de engorde la tasa de mortalidad esperada es de 10%.

### Cosecha

Los peces entran a punto de cosecha a los 210 días de producción, la cosecha puede comenzar 30 días antes o extenderse 30 días más dependiendo del crecimiento de los mismos peces. Se puede realizar de 1 – 3 cosechas en las cuales se obtienen diferentes tamaños y pesos. En el Cuadro 3 se puede observar la distribución del tamaño y peso promedio de los peces cosechados, así como su proporción del total de la cosecha.

**Cuadro 3.** Distribución de peces cosechados por la aquafinca durante el año 2002.

<b>Rango (g)</b>	<b>%</b>	<b>Kg</b>
≥ 600 g	2%	1,119
500 - 599 g	10%	4,796
400 - 499 g	54%	24,990
300 - 399 g	23%	10,550
≤ 299 g	11%	4,955
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>46,410</b>

### 3.2.2 Recursos utilizados

#### Personal

Dentro de la estructura organizacional de la aquafinca se tiene una persona encargada de la administración y tres personas encargadas de las labores de vigilancia, alimentación, muestreos y cosecha. Estas personas trabajan a tiempo completo durante la semana. En el caso de la vigilancia existe una rotación entre las tres personas. También es requerido personal adicional principalmente para las actividades de siembra, cosecha y mantenimiento de las instalaciones (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Distribución del personal en la aquafinca.

<b>Personal</b>	<b>n</b>
Administrador	1
Trabajadores	3
Eventuales	63
<b>Total</b>	<b>67</b>

#### Alevines

Para la siembra, se adquieren alevines principalmente de Borbotón (Río Lindo) y El Carao (Comayagua), empresas que se dedican a la producción y reproducción de tilapia. Se compran alevines de 1 - 15 gr los cuales son transportados en bolsas de plástico especiales con oxígeno hasta su lugar de destino (Cuadro 5). Se calcula el número de alevines para el ciclo en función de la tasa de mortalidad del ciclo anterior, ésta por lo general oscila entre 20 – 25% siendo el óptimo para la aquafinca. Se observó que la aquafinca adquiere alevines de 10 – 15 gr preferiblemente, de esta manera logran reducir la mortalidad, ya que peces de mayor tamaño son más resistentes al manipuleo y estrés durante la siembra.

**Cuadro 5.** Compra de alevines de tilapia por la aquafinca en el Lago Yojoa.

<b>Alevines</b>	<b>Cantidad</b>	<b>% Compra</b>
1 g	91,200	33%
5 g	16,533	6%
10 g	20,000	7%
15 g	144,975	53%
<b>Total</b>	<b>272,708</b>	<b>100%</b>

## Alimentos

El alimento para los peces es adquirido principalmente de la empresa ALCON (Alimentos Concentrados de Honduras S.A.) en diferentes tipos, dependiendo de la etapa de crecimiento del pez (Cuadro 6). El precio del alimento incrementa periódicamente, sin embargo lo paga su calidad expresado en las buenas ganancias de peso de los peces.

Para el final del ciclo se obtiene un ICA (Índice de Conversión Alimenticia) de 1.8 : 1, este índice refleja que por cada 1,8 g de alimento que se le suministra al pez, éste obtiene una ganancia de peso de 1g. El ICA del ciclo de producción es usado por los acuicultores para presupuestar la cantidad de alimento para el próximo ciclo.

**Cuadro 6.** Tipos de alimento adquiridos por la aquafinca según el % PC (proteína cruda) y el tamaño del peletizado

Tipos	Alimento					
	38% PC		32% PC		28% PC	
	Kg	% Compra	Kg	% Compra	Kg	% Compra
E0	828	100%				
E1			2,300	8%		
E1 - E3			18,400	67%	48,760	76%
E2					6,578	10%
E3			6,900	25%	8,556	13%
<b>Total</b>	<b>828</b>	<b>1%</b>	<b>27,600</b>	<b>30%</b>	<b>63,894</b>	<b>69%</b>

## Otros recursos

Se hace uso de otros recursos para el desarrollo pleno de la actividad como: combustibles, fletes, viajes y telefonía. Estos recursos son muy importantes para la actividad porque ofrecen el apoyo logístico para la misma. Se gasta aproximadamente el 11% de los costos totales de producción en la utilización de estos recursos.

### 3.2.3 Ventas del producto

Se comercializa la tilapia en forma directa o a través de intermediarios, aunque muchas veces por la demanda existente en la zona el cliente llega a adquirir el producto al lugar de producción. Los precios del producto están en función del tamaño del pez, en este sentido, mientras más grande es el pez, más se paga por él y viceversa. En la zona mucha gente prefiere un pez con un peso aproximado de 300 – 500 gr (Cuadro 7). Este comportamiento del consumidor hacia el consumo de peces de tamaño medio es común en todo el país.

**Cuadro 7.** Preferencia de pescado según su tamaño en el Lago Yojoa.

<b>Tamaño</b>	<b>Preferencia</b>
Grande	4%
G/M/P*	59%
Mediano / Grande	25%
Mediano	8%
Mediano / Pequeño	4%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

\* igual preferencia por grande, mediano y pequeño.

**Fuente:** Molina, 2000. Adaptado por el autor.

### 3.3 MERCADO DE TILAPIA EN EL LAGO YOJOA

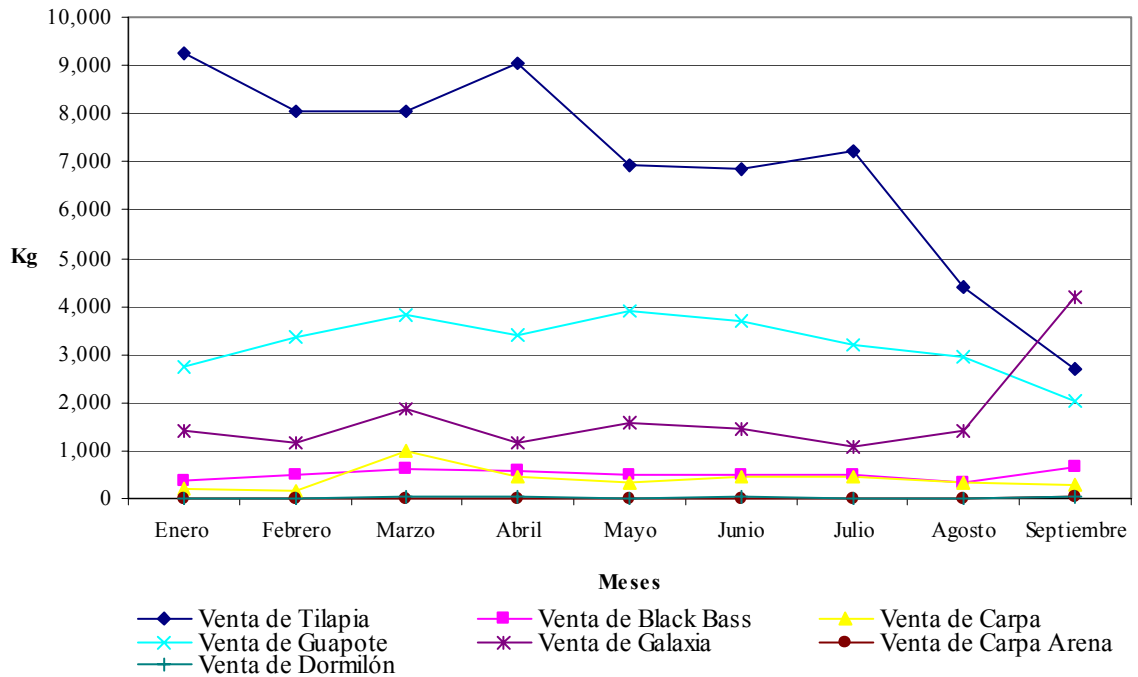
A principios del 2002 sólo existían seis centros de acopio en la zona, luego a mediados de ese mismo año se sumaron tres más. Estos establecimientos de recolección y venta de pescado compran los peces principalmente a los pescadores de la zona, luego el centro de acopio distribuye y vende a los clientes el pescado actuando como un canal de distribución secundario. Los centros de acopio ganan aproximadamente un 20 - 25% por la venta del pez (Cuadro 8).

**Cuadro 8.** Precios de compra y venta de peces por los centros de acopio en el Lago Yojoa.

<b>Tipo de pez</b>	<b>Compra US\$/Kg</b>	<b>Venta US\$/Kg</b>
Tilapia	1.51	1.78
Guapote	1.45	1.74
Galaxia	1.41	1.75
Black Bass	1.78	2.13
Carpa	1.41	1.74
Dormilón	1.29	1.58
Carpa Arena	1.18	1.70
<b>Promedio</b>	<b>1.43</b>	<b>1.77</b>

#### 3.3.1 Venta de peces

La tilapia en el mercado de peces en el Lago Yojoa compite con otras especies de peces como el Black Bass, Carpa, Carpa Arena, Dormilón, Guapote y Galaxia. Estos peces tienen una gran participación de mercado en conjunto, sin embargo sólo la tilapia logra superarlos (Figura 3).

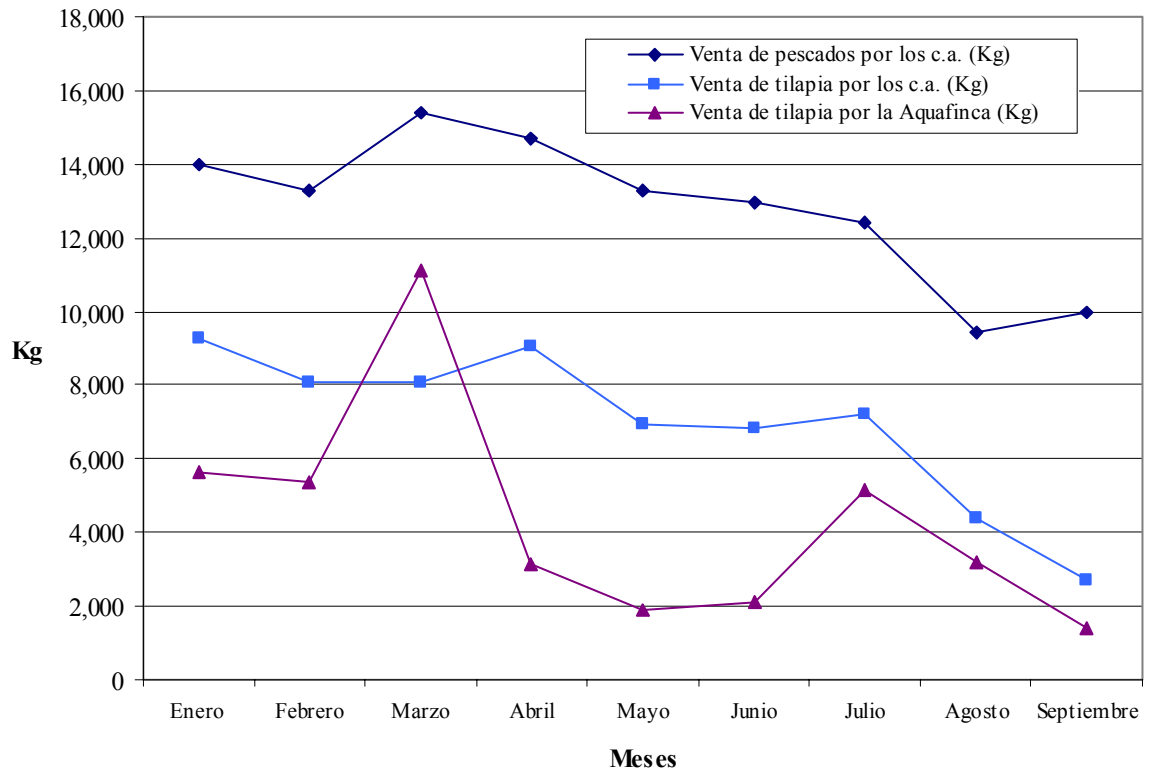


Fuente: DIGEPESCA Lago Yojoa. Adaptado por el autor.

**Figura 3.** Comportamiento de ventas de las diferentes especies de peces por los centros de acopio en el Lago Yojoa, Honduras. Año 2002 (No se tienen datos de Octubre - Diciembre).

En la Figura 4 se muestra el comportamiento de las ventas mensuales de peces y tilapia. Se observa que durante los meses de marzo y abril las ventas aumentan, esto se debe principalmente a las fiestas de Semana Santa ya que alrededor de esta fecha especial la demanda de pescado tiende a subir. A su vez se puede observar que, las ventas mensuales de peces recibe una gran influencia de las ventas mensuales de tilapia, así pues cuando las ventas de tilapia bajan durante el año las ventas de peces también lo hacen, ocurriendo el efecto contrario cuando las ventas de tilapia suben.

La reducción en las ventas a partir del mes de agosto y durante los meses subsiguientes muy probablemente se ve influenciada por la poca oferta de pescado, especialmente tilapia, esto debido a que la producción se destina principalmente a cubrir los meses de enero a julio, suponiendo que estos meses son los de mayor demanda. Sin embargo para los últimos meses del año la demanda de peces y en especial de tilapia se mantiene, siendo esta una señal de mercado importante para los acuicultores, quienes deben uniformizar la producción al resto del año.



Fuente: DIGEPESCA Lago Yojoa y aquafinca Lobos de Mar. Adaptado por el autor.

**Figura 4.** Comportamiento de las ventas mensuales de pescados y tilapia por los centros de acopio y la aquafinca en el Lago Yojoa durante el año 2002 (No se tienen los datos de octubre a noviembre).

### 3.3.2 Venta de tilapia

La tilapia en el Lago Yojoa es la especie de pez más vendida en la zona, la cual ocupa el 54% de las ventas anuales respecto a los otros peces con los cuales compite (Cuadro 9). La tilapia es muy apetecida por sus cualidades, especialmente por su sabor y la impresión que recibe el consumidor por su color. En el mercado de la zona es muy apetecida la tilapia roja, la cual sólo proviene de explotaciones acuícolas, principalmente de aquafincas productoras de tilapia en jaulas.

**Cuadro 9.** Participación de tilapia y otros peces en el mercado en el Lago Yojoa.

<b>Tipo</b>	<b>Participación</b>
Tilapia	54.13%
Guapote	25.22%
Galaxia	13.27%
Black Bass	3.97%
Carpa	3.22%
Dormilón	0.15%
Carpa Arena	0.04%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Los precios que se pagan en el mercado oscilan entre 1.78 – 2.00 US\$/Kg de tilapia en la forma entera eviscerada fresca, esta es la más preferida por el consumidor. Los precios se encuentran en función del tamaño y peso del pez. A continuación, en el Cuadro 10, se muestra los precios de tilapia según el peso en gramos ofrecidos al consumidor por las aquafincas.

**Cuadro 10.** Precios promedios ofrecidos al consumidor por las aquafincas en el Lago Yojoa.

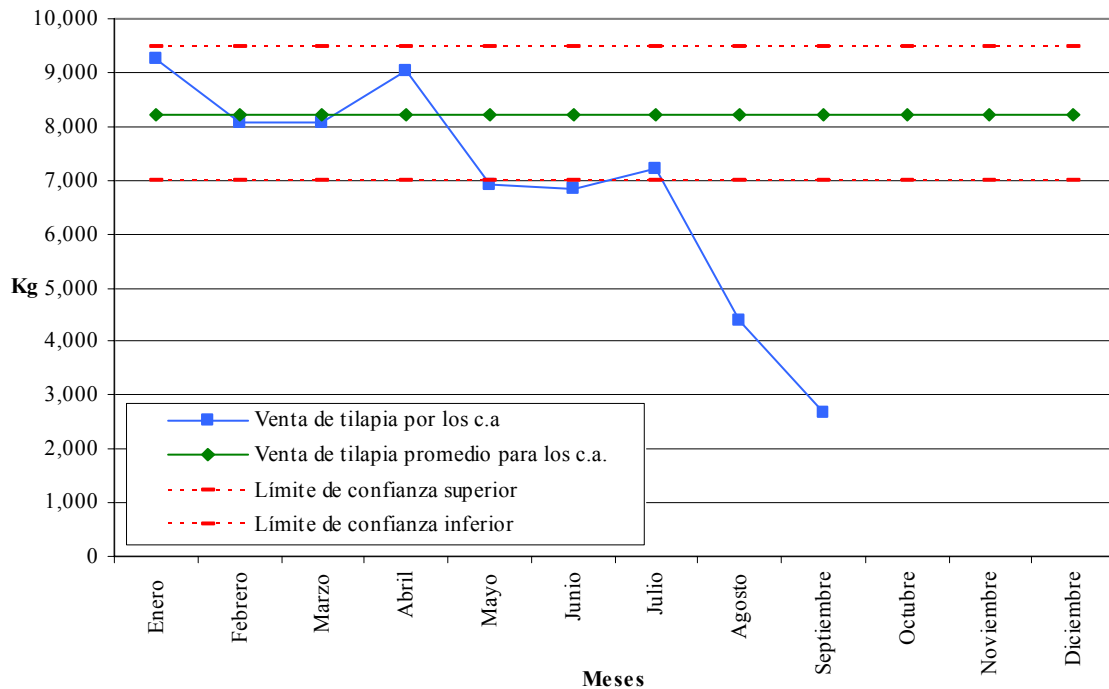
<b>Peso</b>	<b>P<math>\bar{x}</math>/U (US\$/Kg)</b>
≥ 600 g	2.00
500 - 599 g	1.90
400 - 499 g	1.87
300 - 399 g	1.81
≤ 299 g	1.79
<b>Promedio</b>	<b>1.88</b>

### 3.3.3 Demanda estimada de peces y tilapia

La demanda anual estimada de pescados para los centros de acopio en el Lago Yojoa fue de 175 TM asociada a un error de estimación de 11 TM con un nivel de significancia del 5%. A su vez, la demanda anual estimada de tilapia fue de 98 TM asociada a un error de estimación de 15 TM con un nivel de significancia 5% (Anexo 6 y 7).

La demanda estimada para ambos casos sólo toma en cuenta las ventas realizadas por los centros de acopio de la zona, siendo muy probable que la demanda real sea aún mayor. Según los gerentes de las aquafincas existe una demanda insatisfecha del 50 – 60% aproximadamente. En este sentido, la demanda real estimada de peces y tilapia puede llegar a alcanzar volúmenes de 185 – 192 TM y 148 -158 TM respectivamente. Además existe una alta demanda externa de peces, ya que intermediarios de otras zonas visitan sus centros de producción en busca de tilapia especialmente.

Según los cálculos realizados se estima que la demanda potencial de tilapia para los centros de acopio en el Lago Yojoa es de 31 TM, aunque puede ser aún mayor. Para lograr cubrir esta demanda potencial es necesario un incremento en producción por parte de los acuicultores, para ello se estima que necesitarán 13 jaulas adicionales con una productividad de 27 Kg/m<sup>3</sup>. Esto permitirá mantener la oferta constante de tilapia y a su vez conservar en el mercado un promedio de ventas de 8,234 Kg al mes. Con esto las ventas de tilapia en el mercado oscilarán entre 6,979 y 9,488 Kg al mes (Figura 5).



**Figura 5.** Comportamiento esperado de las ventas estimadas de tilapia en el Lago Yojoa, Honduras.

### 3.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE TILAPIA EN JAULAS EN EL LAGO YOJOA

Se evaluó la actividad productiva y económicamente en dos escenarios, el primero mantiene el comportamiento actual de la producción y el segundo estima el comportamiento de la aquafinca si se logra mejorar la productividad de la actividad.

Con base en los datos del año 2002 el primer escenario muestra que la productividad de la aquafinca fue de 15 Kg/m<sup>3</sup>, muy por debajo del óptimo, el cual es de 27 Kg/m<sup>3</sup>. Esto indica que se está trabajando a una capacidad del 44% aproximadamente. Si se analiza desde otro punto de vista, para el año 2002 en términos de jaulas en producción sólo se tenían en actividad 19 de las 36 jaulas que posee la aquafinca.

Aunque la productividad fue baja el año cerró con cifras positivas, superando los US\$ 10,000 de ganancia neta y obteniendo un margen de utilidad del 17% (Cuadro 11). Estas ganancias hubieran sido mayores si los rendimientos se hubieran mantenido en el óptimo.

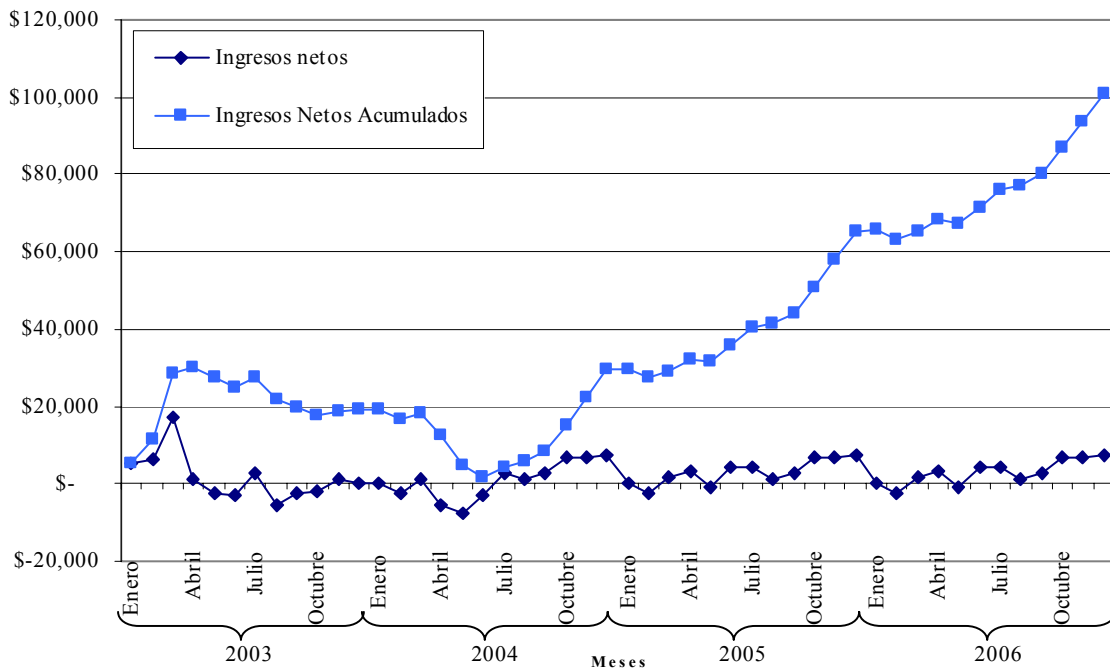
**Cuadro 11.** Ingresos y Gastos por la aquafinca Lobos de Mar durante el año 2002.

Descripción		Unidad	Cantidad	Ingreso/Costo	Total	% Sobre Ingresos
<b>Ingresos</b>						
Venta de tilapia		Kg/año	46,410	\$ 86,140	\$ 86,140	
Total ingresos					\$ 86,140	100%
<b>Costos Fijos</b>						
Alquileres		\$/año	1	\$ 723	\$ 723	
Permiso ambiental		\$/año		\$ 421	\$ 421	
Permiso de operación		\$/año		\$ 60	\$ 60	
Administrador	salario anual	\$/persona/año	1	\$ 2,890	\$ 2,890	
Trabajadores fijos	salario anual	\$/persona/año	3	\$ 936	\$ 2,807	
Depreciación bienes y equipos		\$/año		\$ 8,515	\$ 8,515	
Total costos fijos					\$ 15,417	18%
Costos unitario sobre los costos fijos		\$/Kg/año			\$ 0.33	
<b>Retornos sobre los costos fijos</b>					<b>\$ 70,723</b>	<b>82%</b>
<b>Costos variables</b>						
Alimento	FCR = 2	Kg/año	92,322	\$ 35,682	\$ 35,682	
Alevines		\$/año	272,708	\$ 8,652	\$ 8,652	
Trabajadores eventuales	pago promedio anual	\$/persona/año	63	\$ 62	\$ 3,933	
Combustibles		\$/año		\$ 1,948	\$ 1,948	
Compra de materiales		\$/año		\$ 2,238	\$ 2,238	
Comunicaciones		\$/año		\$ 477	\$ 477	
Fletes		\$/año		\$ 436	\$ 436	
Viajes		\$/año		\$ 689	\$ 689	
Comidas y Refrigerios		\$/año		\$ 1,127	\$ 1,127	
Mantenimiento y reparaciones		\$/año		\$ 718	\$ 718	
Total costos variables					\$ 55,901	65%
Costo unitario sobre los costos variables		\$/Kg/año			\$ 1.20	
<b>Retornos sobre los costos variables</b>					<b>\$ 30,239</b>	<b>35%</b>
<b>Otros gastos</b>						
Gastos varios		\$/año		\$ 1,404	\$ 1,404	
Intereses		\$/año		\$ 7,586	\$ 7,586	
Impuestos		\$/año		\$ -	\$ -	
Costos Totales					\$ 80,307	93%
<b>Costo unitario sobre los costos totales</b>		<b>\$/Kg/año</b>			<b>\$ 1.73</b>	
<b>Retornos operativos</b>					<b>\$5,832.41</b>	<b>7%</b>
Impuestos sobre los retornos operativos		\$/año		\$ -	\$ -	
Depreciación		\$/año		\$ 8,515	\$8,515.39	
<b>Retornos netos</b>					<b>\$ 14,348</b>	<b>17%</b>

Costos e Ingresos anuales para la producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa, Honduras. Cálculo realizado para 36 jaulas con una producción de 46,410 Kg/año. Producción destinada para el mercado local en la forma de pescado entero y fresco sin vísceras.

En el segundo escenario, el cual contempla una estimación de la producción para los años 2004 – 2008 se observa que, mejorando la productividad de la aquafinca y aumentando

los rendimientos de producción a 27 Kg/m<sup>3</sup> en función de mejoras en la planificación de la actividad, los costos de operación se incrementan en US\$ 56,735 por año (Anexo 10). Además los retornos netos mensuales disminuyen durante el año 2004 por efecto del mismo número de jaulas cosechadas hasta el mes de agosto y el incremento en el número de jaulas sembradas durante todo el año, provocando un período de desfase en la producción (Anexo 9). Sin embargo para el año 2005 – 2008 la producción se estabiliza y los ingresos netos se incrementan considerablemente (Figura 6).



**Figura 6.** Comportamiento de los ingresos netos y los ingresos netos acumulados para la aquafinca Lobos de Mar para los años 2003 – 2006.

Luego se estimaron los ingresos y gastos anuales para el período 2004 – 2008. En los cuales se puede notar que para el año 2004 los ingresos netos se reducirán considerablemente, llegando a obtener US\$ 2,881 para ese año. Sin embargo los ingresos netos para el periodo 2005 – 2008 aumentarán, alcanzando valores de US\$ 28,238 para esos años. El margen de utilidad estimado para el período es del 18%.

El Cuadro 12 muestra los ingresos y gastos para los años en los cuales la producción se estabiliza y se obtienen las mayores ganancias. Esto sólo ocurrirá bajo los supuestos de que la producción se incremente, el precio de venta del producto no varíe y los costos de los factores de producción no cambien.

**Cuadro 12.** Ingresos y gastos estimados para la aquafinca Lobos de Mar para el período 2005 – 2008.

Descripción		Unidad	Cantidad	Ingreso/Costo	Total	% Sobre Ingresos
<b>Ingresos</b>						
Venta de tilapia		Kg/año	86,777	\$ 161,062	\$ 161,062	
Total ingresos					\$ 161,062	100%
<b>Costos Fijos</b>						
Alquileres		\$/año	1	\$ 723	\$ 723	
Permiso ambiental		\$/año		\$ 421	\$ 421	
Permiso de operación		\$/año		\$ 60	\$ 60	
Administrador	salario anual	\$/persona/año	1	\$ 2,890	\$ 2,890	
Trabajadores fijos	salario anual	\$/persona/año	3	\$ 936	\$ 2,807	
Depreciación bienes y equipos		\$/año		\$ 8,515	\$ 8,515	
Total costos fijos					\$ 15,417	10%
Costos unitario sobre los costos fijos		\$/Kg/año			\$ 0.18	
<b>Retornos sobre los costos fijos</b>					<b>\$ 145,646</b>	<b>90%</b>
<b>Costos variables</b>						
Alimento	FCR = 2	Kg/año	173,554	\$ 66,566	\$ 66,566	
Alevines		unidades/año	225,981	\$ 7,106	\$ 7,106	
Trabajadores eventuales	pago promedio anual	\$/persona/año	63	\$ 174	\$ 10,987	
Combustibles		\$/año		\$ 5,267	\$ 5,267	
Compra de materiales		\$/año		\$ 7,744	\$ 7,744	
Comunicaciones		\$/año		\$ 1,363	\$ 1,363	
Fletes		\$/año		\$ 1,527	\$ 1,527	
Viajes		\$/año		\$ 1,915	\$ 1,915	
Comidas y Refrigerios		\$/año		\$ 3,482	\$ 3,482	
Mantenimiento y reparaciones		\$/año		\$ 2,092	\$ 2,092	
Total costos variables					\$ 108,051	67%
Costo unitario sobre los costos variables		\$/Kg/año			\$ 1.25	
<b>Retornos sobre los costos variables</b>					<b>\$ 53,012</b>	<b>33%</b>
<b>Otros gastos</b>						
Gastos varios		\$/año		\$ 1,743	\$ 1,743	
Intereses		\$/año		\$ 16,081	\$ 16,081	
Impuestos sobre ventas		\$/año		\$ 48	\$ 48	
Costos Totales					\$ 141,340	88%
<b>Costo unitario sobre los costos totales</b>		<b>\$/Kg/año</b>			<b>\$ 1.63</b>	
<b>Retorno operativo</b>					<b>\$ 19,722.16</b>	<b>12%</b>
Impuestos sobre los retornos operativos		\$/año		\$ -	\$ -	
Depreciación				\$ 8,515	\$ 8,515	
<b>Retornos netos</b>					<b>\$ 28,238</b>	<b>18%</b>

Costos e Ingresos anuales estimados para la producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa, Honduras. Cálculo realizado para 36 jaulas con una producción de 86,770 Kg/año. Producción destinada para el mercado local en la forma de pescado entero fresco sin vísceras.

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos observar que incrementando la productividad de la aquafinca se podrán obtener excelentes resultados económicos. Es así que, si comparamos los retornos netos obtenidos durante el año 2002 y los estimados, tendremos un incremento en las ganancias netas del 97% aproximadamente, si y sólo si todos los supuestos de producción se cumplen operando óptimamente.

### 3.5 DISTRIBUCIÓN DE COSTOS

En primer lugar, se determinaron los costos de producción con base en las actividades realizadas durante el año 2002. Se comprobó que dentro de la estructura de costos son la alimentación, los alevines, la depreciación y los intereses los que tienen el mayor peso. La alimentación representó el costo más importante para la aquafinca durante el año 2002, seguida de los pagos realizados al personal, la compra de alevines, la depreciación de los bienes y equipos y los intereses. A continuación se detallan los costos más importantes incurridos durante la producción del año 2002:

#### 3.5.1 Personal

Se determinaron los egresos realizados por concepto de pago de salarios al personal permanente y pago por trabajos realizados al personal eventual de la aquafinca. La participación en conjunto de los costos del personal fue del 12% y se distribuye como se puede ver en el Cuadro 13.

**Cuadro 13.** Distribución de los pagos realizados al personal durante el año 2002.

<b>Personal</b>	<b>n</b>	<b>Cx/año (US\$)</b>	<b>%</b>	<b>Subtotal (US\$)</b>	<b>%</b>
Administrador	1	\$ 2,890	74%	\$ 2,890	30%
Trabajadores	3	\$ 936	24%	\$ 2,807	29%
Eventuales	63	\$ 62	2%	\$ 3,933	41%
<b>Total</b>			<b>100%</b>	<b>\$ 9,631</b>	<b>100%</b>

#### 3.5.2 Alimento

El costo del alimento obtuvo el mayor peso porcentual de los costos para el año 2002 con el 44% (Cuadro 16). El costo de alimento varía según el tipo de alimentación que se esté suministrando a los peces durante el ciclo de producción, es decir que el precio del alimento dependerá de la etapa de engorde del pez y el porcentaje proteína cruda de la dieta. De esta manera tenemos que, en las primeras etapas de producción existe un mayor porcentaje de proteína cruda en la dieta (38%), por consiguiente el precio del alimento es mayor. En sentido contrario, durante las últimas etapas de producción el porcentaje de proteína cruda en la dieta disminuye (28%) y el costo del mismo también (Cuadro 14). Sin embargo el costo total de alimentación en las primeras etapas de producción es menor que en las cercanas a la cosecha, esto debido a que mientras más grande es el pez mayor es su consumo de alimento, en otras palabras el volumen de consumo de alimento se incrementa en forma directa de acuerdo a la ganancia de peso del pez.

**Cuadro 14.** Tipos de alimentos para la producción de tilapia en el Lago Yojoa.

Tipos	Alimento					
	38%		32%		28%	
	C $\bar{x}$ /U US\$/Kg	% Compra	C $\bar{x}$ /U US\$/Kg	% Compra	C $\bar{x}$ /U US\$/Kg	% Compra
E0	\$ 0.53	100%				
E1			\$ 0.46	8%		
E1 - E3			\$ 0.36	67%	\$ 0.40	76%
E2					\$ 0.36	10%
E3			\$ 0.36	25%	\$ 0.37	13%
<b>Total/Promedio</b>	<b>\$ 0.53</b>	<b>1%</b>	<b>\$ 0.40</b>	<b>30%</b>	<b>\$ 0.38</b>	<b>69%</b>

### 3.5.3 Alevines

El costo de los alevines difiere en función su peso, mientras mayor se su peso promedio el costo es mayor. La aquafinca adquiere alevines de diferentes pesos desde 1 – 15 gr con precios que van desde 0,012 – 0,048 US\$/unidad (Cuadro 15).

**Cuadro 15.** Precios de alevines en el Lago Yojoa.

Alevines	P $\bar{x}$ /U (US\$)
1 g	\$ 0.012
5 g	\$ 0.012
10 g	\$ 0.014
15 g	\$ 0.048
<b>Total/Promedio</b>	<b>\$ 0.021</b>

### 3.5.4 Intereses

Se financia del 75 - 85% de los costos variables de producción especialmente para la compra de alimento y alevines. La suma del capital de trabajo asciende a US\$ 42,000 anuales aproximadamente, de lo cual se pagan US\$ 7,600 de interés anual. Entre las entidades que financian a la aquafinca se encuentra la Misión Técnica China y la Cooperativa de Ahorro y Crédito Taulabé. La entidad crediticia que más frecuentan es la Misión Técnica de China porque les ofrece una tasa de interés más baja (Anexo 11).

### 3.5.5 Impuestos

Los impuestos que se pagan a la municipalidad de Santa Cruz de Yojoa son esencialmente por concepto de ventas. Se paga 0,018 US\$ por cada US\$ 60 de venta que se realice durante el mes (Anexo 11).

A continuación, en el Cuadro 16, se muestra la estructura y distribución de los costos para la aquafinca durante el año 2002:

**Cuadro 16.** Estructura de costos para la aquafinca Lobos de Mar en el año 2002.

Descripción		Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total	%
<b>Costos Fijos</b>						
Alquileres		\$/año	1	\$ 723	\$ 723	1%
Permiso ambiental		\$/año		\$ 421	\$ 421	1%
Permiso de operación		\$/año		\$ 60	\$ 60	0%
Administrador	salario anual	\$/persona/año	1	\$ 2,890	\$ 2,890	4%
Trabajadores fijos	salario anual	\$/persona/año	3	\$ 936	\$ 2,807	3%
Depreciación	bienes y equipos	\$/año		\$ 8,515	\$ 8,515	11%
<b>Total costos fijos</b>					<b>\$ 15,417</b>	<b>19%</b>
<b>Costos variables</b>						
Alimento	FCR = 2	Kg/año	92,322	\$ 35,682	\$ 35,682	44%
	38% PC	Kg/año	828	\$ 442		
	32% PC	Kg/año	27,600	\$ 10,294		
	28% PC	Kg/año	63,894	\$ 24,945		
Alevines		\$/año	272,708	\$ 8,652	\$ 8,652	11%
	1 g	\$/año	91,200	\$ 1,290		
	5 g	\$/año	16,533	\$ 192		
	10 g	\$/año	20,000	\$ 270		
	15 g	\$/año	144,975	\$ 6,900		
Trabajadores eventuales	pago promedio anual	\$/persona/año	63	\$ 62	\$ 3,933	5%
Combustibles		\$/año		\$ 1,948	\$ 1,948	2%
Compra de materiales		\$/año		\$ 2,238	\$ 2,238	3%
Comunicaciones		\$/año		\$ 477	\$ 477	1%
Fletes		\$/año		\$ 436	\$ 436	1%
Viajes		\$/año		\$ 689	\$ 689	1%
Comidas y Refrigerios		\$/año		\$ 1,127	\$ 1,127	1%
Compra de materiales		\$/año		\$ 718	\$ 718	1%
<b>Total costos variables</b>					<b>\$ 55,901</b>	<b>70%</b>
<b>Otros gastos</b>						
Gastos varios		\$/año		\$ 1,404	\$ 1,404	2%
Intereses		\$/año		\$ 7,586	\$ 7,586	9%
Impuestos sobre ventas		\$/año		\$ 60	\$ 60	0%
Impuestos sobre utilidades		\$/año		\$ -	\$ -	0%
<b>Costos Totales</b>					<b>\$ 80,367</b>	<b>100%</b>

Seguidamente y tomando como base los supuestos de producción del periodo 2004 – 2008, se estimó una nueva estructura de costos, en la cual se puede observar algunos cambios interesantes respecto a la anterior (Cuadro 17).

**Cuadro 17.** Estructura de costos estimada para la aquafinca Lobos de Mar para el periodo 2004 al 2008.

Descripción		Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total	%
<b>Costos Fijos</b>						
Alquileres		\$/año	1	\$ 723	\$ 723	1%
Permiso ambiental		\$/año		\$ 421	\$ 421	0%
Permiso de operación		\$/año		\$ 60	\$ 60	0%
Administrador	salario anual	\$/persona/año	1	\$ 2,890	\$ 2,890	2%
Trabajadores fijos	salario anual	\$/persona/año	3	\$ 936	\$ 2,807	2%
Depreciación	bienes y equipos	\$/año		\$ 8,515	\$ 8,515	6%
<b>Total costos fijos</b>					<b>\$ 15,417</b>	<b>11%</b>
<b>Costos variables</b>						
Alimento	FCR = 2	Kg/año	173,554	\$ 66,566	\$ 66,566	47%
	38% PC	Kg/año	1,557	\$ 831		
	32% PC	Kg/año	51,884	\$ 20,601		
	28% PC	Kg/año	120,113	\$ 45,134		
Alevines		unidades/año	225,981	\$ 7,106	\$ 7,106	5%
	1 g	unidades/año	75573	\$ 928		
	5 g	unidades/año	13700	\$ 159		
	10 g	unidades/año	16573	\$ 224		
	15 g	unidades/año	120134	\$ 5,796		
Trabajadores eventuales	pago promedio anual	\$/persona/año	63	\$ 174	\$ 10,987	8%
Combustibles		\$/año		\$ 5,267	\$ 5,267	4%
Compra de materiales		\$/año		\$ 7,744	\$ 7,744	5%
Comunicaciones		\$/año		\$ 1,363	\$ 1,363	1%
Fletes		\$/año		\$ 1,527	\$ 1,527	1%
Viajes		\$/año		\$ 1,915	\$ 1,915	1%
Comidas y Refrigerios		\$/año		\$ 3,482	\$ 3,482	2%
Mantenimiento y reparaciones		\$/año		\$ 2,092	\$ 2,092	1%
<b>Total costos variables</b>					<b>\$ 108,051</b>	<b>76%</b>
<b>Otros gastos</b>						
Gastos varios		\$/año		\$ 1,743	\$ 1,743	1%
Intereses		\$/año		\$ 16,081	\$ 16,081	11%
Impuestos sobre ventas		\$/año		\$ 48	\$ 48	0%
Impuestos sobre utilidades		\$/año		\$ -	\$ -	0%
<b>Costos Totales</b>					<b>\$ 141,340</b>	<b>100%</b>

Se observa que los costos totales de producción se incrementan considerablemente en un 76%, esto debido al incremento en número de jaulas y a la mejora en la productividad de la actividad. Se puede notar que, con un incremento en la producción el costo de los

factores se aumenta de manera proporcional, principalmente en aquellos que tienen el mayor peso porcentual de los costos totales de producción.

### **3.5.6 Costo unitario tilapia**

Se determinó el costo unitario por kilogramo de tilapia del año 2002, el cual se distribuye de la siguiente manera: 0,33 US\$/Kg representa el costo fijo y 1,20 US\$/Kg representa los costos variables de producción. En total el costo de producción fue de 1,73 US\$/Kg. A su vez el costo por kilogramo estimado de tilapia para el período 2004 – 2005, se construye de la siguiente forma: 0,18 US\$/Kg representa el costo fijo estimado y 1,25 US\$/Kg representa el costo variable estimado de producción. En total el costo de producción estimado fue de 1,63 US\$/Kg de tilapia.

Como se podrá observar, al incrementar la producción, los costos por kilogramo de tilapia tienden a bajar. Esto se da por el efecto que existe en el incremento de las unidades producidas y el apalancamiento de los costos fijos de producción, es decir mientras más unidades produzca con mis activos fijos menor será su costo de producción. En este caso el costo por kilogramo de tilapia se redujo en un 6%, aunque puede reducirse al manejar de una forma más eficiente el uso de los recursos.

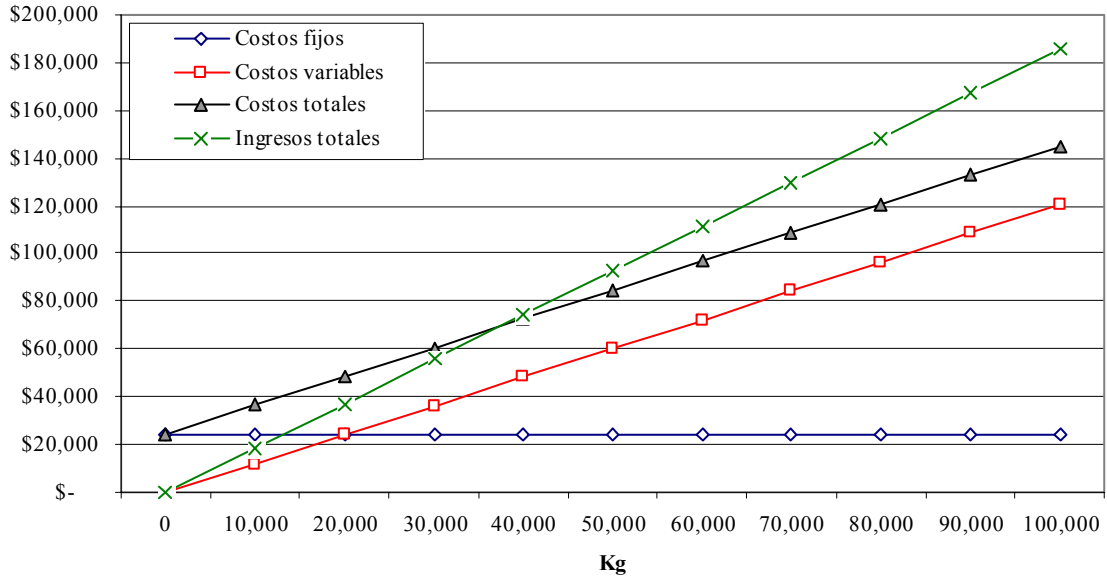
## **3.6 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD**

Se construyó un flujo de caja proyectado para el periodo 2004 – 2008 con base en los registros de producción, gastos y ventas del año 2002. Los flujos de caja netos proyectados se comparan con la inversión incremental en capital de trabajo para el período. El incremento en capital de trabajo sólo afectará el desempeño del año 2004, obteniendo mejores resultados para los años 2005 – 2008, ya que en estos años se manifiestan los efectos positivos de la inversión del incremento en la productividad de la actividad (Anexo 12).

### **3.6.1 Análisis del punto de equilibrio**

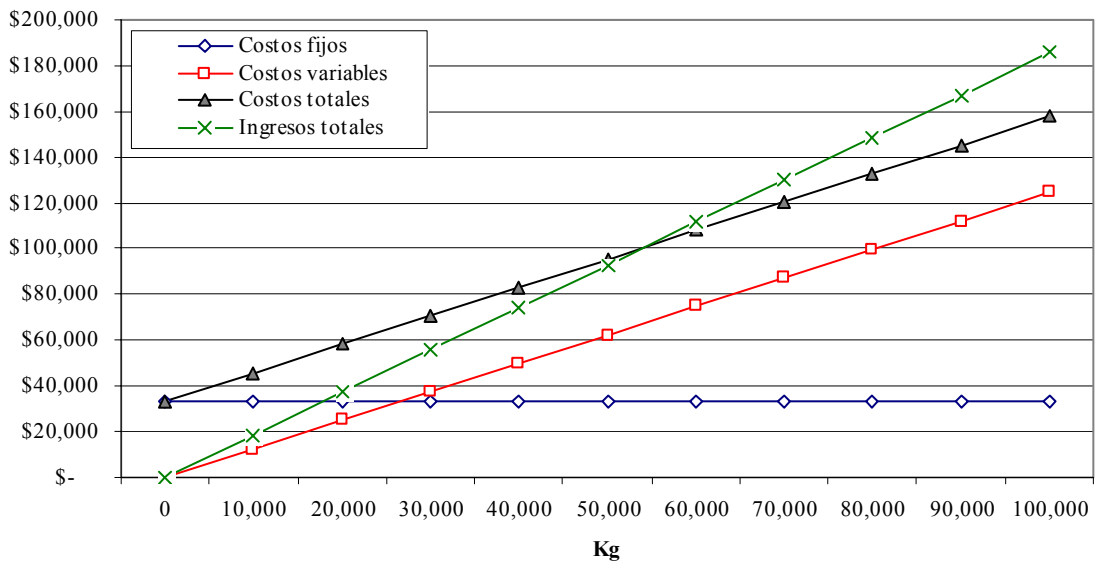
Se determinó el punto de equilibrio del volumen de ventas en dólares y del volumen de ventas en unidades para el año 2002, observando que para el mismo año las ventas debieron ser iguales o mayores que US\$ 69,525 y que 37,459 Kg (Figura 7).

Durante este año se alcanzaron ventas de US\$ 86,140 logrando sobrepasar el punto de equilibrio de ventas en unidades monetarias con US\$ 16,614. A su vez, se logró vender 46,410 Kg de tilapia, sobrepasando el punto de equilibrio en unidades de producto con 8,951 Kg. En este sentido podemos decir que, mientras las ventas se encuentren por encima del punto de equilibrio se obtendrán ganancias para la empresa acuícola. Sucedería lo contrario si las ventas fueran menores al punto de equilibrio incurriéndose en pérdidas económicas.



**Figura 7.** Punto de equilibrio para la producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa, Honduras. Año 2002 (36 jaulas en producción).

También se calculó el punto de equilibrio estimado del volumen de ventas en dólares y del volumen de ventas en unidades para los años 2005 – 2008, determinando que se debe vender un valor igual o mayor que US\$ 101,104 y que 54,493 Kg (Figura 8).



**Figura 8.** Punto de equilibrio estimado para la producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa, Honduras. (36 jaulas en producción)

El punto de equilibrio estimado del volumen de ventas y volumen de unidades es superior al año 2002. Esto se debe principalmente al efecto causado por la mejora en productividad, ocasionando un incremento en los costos de producción, principalmente en los costos variables. Si embargo las ventas estimadas para los años 2005 -2008 superan el punto de equilibrio en un 60% aproximadamente.

### 3.6.2 Análisis del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno

Se realizó un análisis de la inversión incremental en capital de trabajo para los años 2004 – 2008. Se descontaron los flujos de ingresos netos del período con una tasa de descuento del 5%. Esta tasa es el costo de oportunidad que tienen los acuicultores de ahorrar su dinero en el mercado monetario local. La tasa de ahorro que ofrecen las entidades crediticias en Honduras en moneda extranjera se encuentra entre 2 – 4,25%. Se dio un valor mayor a la tasa base con el motivo de ser más rigurosos en el descuento de los flujos netos y poseer un mayor nivel de seguridad de la inversión.

Luego de realizar los cálculos se encontró que el valor actual neto del incremento en capital de trabajo para aumentar la productividad de la aquafinca fue de US\$ 41,370, con un periodo de recuperación de la inversión de 2,9 años y una tasa interna de retorno de 24% (Cuadro 18).

**Cuadro 18.** Resultados del análisis de la inversión incremental en capital de trabajo para la mejora de la productividad de la aquafinca Lobos de Mar.

		Años				
		2004	2005	2006	2007	2008
<b>Inversión Capital de Trabajo</b>	\$ -56,735					
<b>Ingresos Netos Acumulados</b>		\$ 2,881	\$ 28,238	\$ 28,238	\$ 28,238	\$ 28,238
<b>Ingresos Netos Acumulados</b>		\$ 2,881	\$ 31,119	\$ 59,356	\$ 87,594	\$ 115,831
<b>Recuperación Monetaria</b>		\$ -53,854	\$ -25,616	\$ 2,621	\$ -	\$ -
<b>Periodo de recuperación (años)</b>	2.91					
<b>Tasa de interés</b>	5%					
<b>VAN</b>	\$ 41,370					
<b>TIR</b>	24%					

### 3.7 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se analizaron las variables más sensitivas a cambios, midiendo sus efectos en el valor actual neto de los flujos de caja proyectados para el periodo 2004 – 2008. Entre las variables escogidas para el análisis tenemos: Ingresos y Costos de producción, precio unitario de tilapia y costo unitario del alimento en kilogramos, ICA (Índice de Conversión Alimenticia) y rendimientos de producción expresado en Kg/m<sup>3</sup>.

### 3.7.1 Influencia de cambios en el valor de los ingresos y costos de producción en el VAN

Se observó que si el valor actual de los costos y de los ingresos aumentan un 10% y 4% respectivamente, se obtendrá un VAN de US\$ 7,104. También se puede observar que si el valor actual de los ingresos baja un 10% y si se consigue disminuir el valor actual de los costos en un 6% se obtendrá un VAN de US\$ 10,769 (Anexo 15).

Se determinaron los límites de variación en el valor actual de los ingresos y costos, con los cuales se puede obtener aún VAN positivos. Si se sobrepasan estos límites la operación obtiene resultados negativos. Por ejemplo, si los ingresos llegaran a reducirse en un 10% la aquafinca debe de reducir sus costos hasta un 6% para obtener resultados positivos, si no se logra reducir los costos a este nivel los resultados serán negativos. En otro caso, si los costos llegaran a aumentar en un 10% la aquafinca debe de incrementar sus ingresos 4% para obtener resultados económicos aceptables, si la empresa no pudiera incrementar sus ingresos hasta este nivel, se tendrían resultados poco favorables (Cuadro 19).

**Cuadro 19.** Límites de variación en los ingresos y costos para obtener un VAN positivo en la actividad.

Ingresos	Costos	VAN
-10%	-6%	+
-8%	-4%	+
-6%	0%	+
-4%	2%	+
-2%	4%	+
0%	6%	+
2%	8%	+
4%	10%	+

### 3.7.2 Influencia de cambios en el precio unitario de tilapia y el costo del alimento en el VAN

Se apreció que, si los costos del alimento llegaran a aumentar un 10% y el precio de tilapia reducirse en un 2% se obtendría un VAN de US\$ 9,779. Se pudo notar también que, si el precio de de tilapia baja en un 8% los costos de alimento deberían ser menores al 10% para obtener un VAN de US\$ 5,645 (Anexo 16).

En el Cuadro 20 se observan los límites de variación en el precio de tilapia y costos del alimento en kilogramos con los cuales el VAN es positivo. Si se sobrepasan estos límites de variación se obtendrá un VAN negativo de la actividad.

**Cuadro 20.** Límites de variación en el precio de tilapia y costos del alimento para obtener un VAN positivo en la actividad.

Precio de Tilapia	Costo del Alimento	VAN
-2%	10%	+
-4%	6%	+
-6%	-6%	+
-8%	-10%	+

### 3.7.3 Influencia de cambios en el precio unitario de tilapia y el rendimiento de producción en el VAN

Se consideró también cambios en el precio unitario de tilapia expresado en US\$/Kg respecto a cambios en los rendimientos de producción en Kg/m<sup>3</sup>, observando que el rendimiento puede reducirse hasta un 10% si existe un incremento en los precios de tilapia igual o mayor a 6%, con lo cual se obtiene un VAN de US\$ 10,405. De igual manera, si los precios de tilapia llegan a reducirse en un 10% los rendimientos de producción deben incrementarse por lo menos en un 6% para obtener un VAN de US\$ 10,405 (Anexo 16).

Los límites de variación en el precio de tilapia y en los rendimientos de producción se muestran en el Cuadro 21. Si se sobrepasan estos límites de variación se obtendrá un VAN negativo para la actividad.

**Cuadro 21.** Límites de variación en el precio de tilapia y rendimiento de producción para obtener un VAN positivo en la actividad.

Precio de Tilapia	Rendimiento Kg/m3	VAN
6%	-10%	+
4%	-8%	+
0%	-6%	+
-2%	-4%	+
-4%	-2%	+
-6%	2%	+
-8%	4%	+
-10%	6%	+

### 3.7.4 Influencia de cambios en el costo del alimento y el ICA en el VAN

Se realizó el mismo análisis tomando en cuenta cambios en el costo del alimento expresado en US\$/Kg y en el índice de conversión alimenticia de la actividad (ICA). Notando que, si el costo de los alimentos llegara a aumentar en un 25% se debería de

incrementar la eficiencia en la alimentación de los peces reduciendo así el ICA en un 5% y obteniendo un VAN positivo de US\$ 12,727 (Anexo 18).

Los límites de variación en el costo del alimento y en el índice de conversión alimenticia se muestran en el Cuadro 22. Si se sobrepasan estos límites de variación se obtendrá un VAN negativo para la actividad.

**Cuadro 22.** Límites de variación en el costo del alimento y el ICA para obtener un VAN positivo en la actividad.

<b>Costo del</b>		
<b>Alimento</b>	<b>ICA</b>	<b>VAN</b>
-15%	25%	+
-10%	20%	+
-5%	15%	+
5%	10%	+
10%	5%	+
20%	0%	+
25%	-5%	+

El análisis de sensibilidad realizado con las distintas variables ayudó a visualizar el rumbo que tiene que seguir la producción. Según los datos mostrados, la actividad debe encaminar sus esfuerzos hacia la eficiencia en el uso de los recursos, el incremento de la productividad y mejoras en la planificación de la producción para poder llegar a obtener mejores resultados económicos.

## 4 CONCLUSIONES

- El mercado de tilapia en el Lago Yojoa se encuentra actualmente en crecimiento y ofrece a los acuicultores grandes oportunidades, por lo que la actividad es una vía favorable para mejorar la economía y la calidad de vida de los productores de la zona.
- El consumo anual estimado de peces en el Lago Yojoa es de 175 TM y el de tilapia es de 98 TM. Este diferencial de consumo puede ser cubierto por la tilapia, ya que la preferencia de este pez ha venido creciendo en la zona en los últimos años y cada vez cautiva más mercado, llegando a sustituir el consumo de otros peces como: Black Bass, Carpa, Carpa Arena Guapote, Galaxia y Dormilón.
- La comercialización directa de pescados es más lucrativa que la comercialización a través de intermediarios, ya que los acuicultores podrían acceder a mejores precios. De esta manera se incrementarían los ingresos percibidos por las ventas y las ganancias de la aquafinca.
- El filete de pescado y el pescado preparado son las formas más provechosas de ofrecer el producto al cliente, ya que sus precios y presentación son mucho más atractivos.
- Existe un buen manejo y conocimiento técnico de la producción por parte de los acuicultores, pero la planificación de la misma no es la adecuada. Los acuicultores planifican la producción para los meses de Enero – Mayo principalmente, meses en los cuales la demanda es alta. Durante los siguientes meses la producción baja, ya que durante este tiempo se siembran nuevamente las jaulas.
- Los acuicultores trabajaron con un 44% de las jaulas disponibles para la producción durante el año 2002. Esto se dio, principalmente, por la poca disponibilidad de alevines para la siembra.
- Se obtuvieron rendimientos de 1,289 Kg/jaula/ciclo y ganancias netas de 398 US\$/jaula/ciclo para el año 2002.
- Con mejoras en la planificación y con la disponibilidad plena de los recursos, se podría llegar a obtener rendimientos de 2,410 Kg/jaula/ciclo y ganancias netas de 784 US\$/jaula/ciclo, con un margen de utilidad del 20% aproximadamente.

## 5 RECOMENDACIONES

- Los acuicultores deben de conocer y explorar mejor su mercado.
- Se debe vender directamente el producto, ya que es la forma más apropiada de comercialización, obteniendo de esta manera mejores precios y mayores ganancias.
- Se tiene que mejorar la planificación de la producción y enfocar principalmente los esfuerzos en función de la demanda del mercado y sus características.
- Los acuicultores deben de tomar en cuenta la disponibilidad de los recursos al momento de planificar la producción, especialmente en la obtención de alevines, con el propósito de no dejar jaulas vacías en producción.
- Es necesario que la aquafinca mantenga una producción continua para conservar su participación en el mercado, esto le dará un mayor posicionamiento y confiabilidad hacia los clientes.
- Se debe explorar nuevos mercados como San Pedro Sula y Tegucigalpa, en especial el segundo, ya que en la zona central del país existe una gran demanda de tilapia y los precios de este mercado son mayores a los precios del Lago Yojoa.
- En el corto plazo se tiene que mejorar la eficiencia en el manejo técnico de la actividad, buscando reducir costos de producción y mejorar rendimientos por unidad de producción.
- En el mediano plazo se debe de pensar en dar a una porción de la producción valor agregado, tratando de comercializar el producto en la forma de filete de pescado y pescado preparado. De esta manera entrar en nichos de mercado más específicos y lucrativos.
- Los productores de tilapia deberían, en el largo plazo, pensar en integrarse verticalmente en dos vías. La primera hacía atrás, buscando producir sus propios alevines y alimentos, con el propósito de reducir costos y la segunda hacia delante, buscando posicionarse en nuevos mercados con plazas propias de comercialización.

## 6 BILIOGRAFÍA

CASTILLO, L. F. 2001. Evolución del cultivo de tilapia roja. Visitado en mayo del 2003. Disponible en: [http://ag.arizona.edu/azaqua/ista/Colombia/TILAPIA\\_ROJA.doc](http://ag.arizona.edu/azaqua/ista/Colombia/TILAPIA_ROJA.doc)

FAO. 2003. Faostat fisheries data. Visitado en mayo de 2003. Disponible en línea en: <http://apps.fao.org/page/collections?subset=fisheries>

FITZSIMMONS, K. 2000. Future trends of tilapia aquaculture in the Americas. Editado por B.A. Costa – Pierce and J.E. Rakocy. La Asociación de Acuicultura Mundial, Baton Rouge, Louisiana, Estados Unidos. 264p.

FITZSIMMONS, K. 2003. International production and markets for tilapia. Visitado en junio de 2003. Disponible en: <http://www.ag.arizona.edu/azaqua/ista/markets.htm>

FÚNEZ, N.O., Neira, I., Engle, C. 2000. Mercado potencial de tilapia cultivada en Honduras. Visitado en septiembre de 2003. Disponible en: <http://www.ag.arizona.edu/azaqua/ista/markets.htm>

MELÉNDEZ, R., Montilla, O. 2000. Diseño de estructura de costos para la toma de decisiones en explotaciones Pecuarias. Visitado en septiembre de 2003. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos13/tespubl/tespubl.shtml>

MOLINA, J.C. 2000. Estudio de la demanda actual y potencial de tilapia en cinco ciudades secundarias de Honduras. Zamorano, Honduras, s.n. 58p.

SARMIENTO, M.T. 2001. Situación actual de la piscicultura en Honduras. Secretaría de Agriculcura y Ganadaería (SAG). Dirección General de Pesca y Acuicultura (DIGEPESCA). Tegucigalpa, Honduras.23p.

SWANN, LD., Morris, J.E., Selock, D., Riepe, J. 1994. Cage culture of fish in the North Central Region. Visitado en mayo de 2003. Disponible en línea en: [http://www.aquanic.org/publicat/usda\\_rac/tr/ncrac/tb110.pdf](http://www.aquanic.org/publicat/usda_rac/tr/ncrac/tb110.pdf)

## 7 ANEXOS

**Anexo 1** Cultivo de tilapia en el mundo, en las Américas, y en Honduras.

### EL CULTIVO DE TILAPIA

Las tilapias son peces endémicos originarios de África y el Cercano Oriente, en donde se inicia la investigación a comienzos del siglo XIX, aprovechando sus características y adaptabilidad se consideraron ideales para la piscicultura rural, especialmente en el Congo Belga (actualmente Zaire); a partir de 1924 se intensifica su cultivo en Kenia, sin embargo fue en el Extremo Oriente, en Malasia en donde se obtuvieron los mejores resultados y se iniciara su progresivo cultivo en el ámbito mundial (Castillo, 2003).

Luego, las tilapias (familia Cichlidae) se introdujeron a diversos países tropicales y subtropicales en forma acelerada. Durante estos primeros años, se decía que la actividad era muy fácil de realizar, ya que se resaltaban muchas ventajas acerca del cultivo, sin embargo el manejo técnico y económico de la actividad se encontraba aún en pañales. Según Castillo (2003), una gran mayoría de productores convencidos de la aparente facilidad del cultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*), realizaron cuantiosas inversiones, los cuales luego de largos años de desarrollo y avance tecnológico (1930 – 1960), lograron salir adelante.

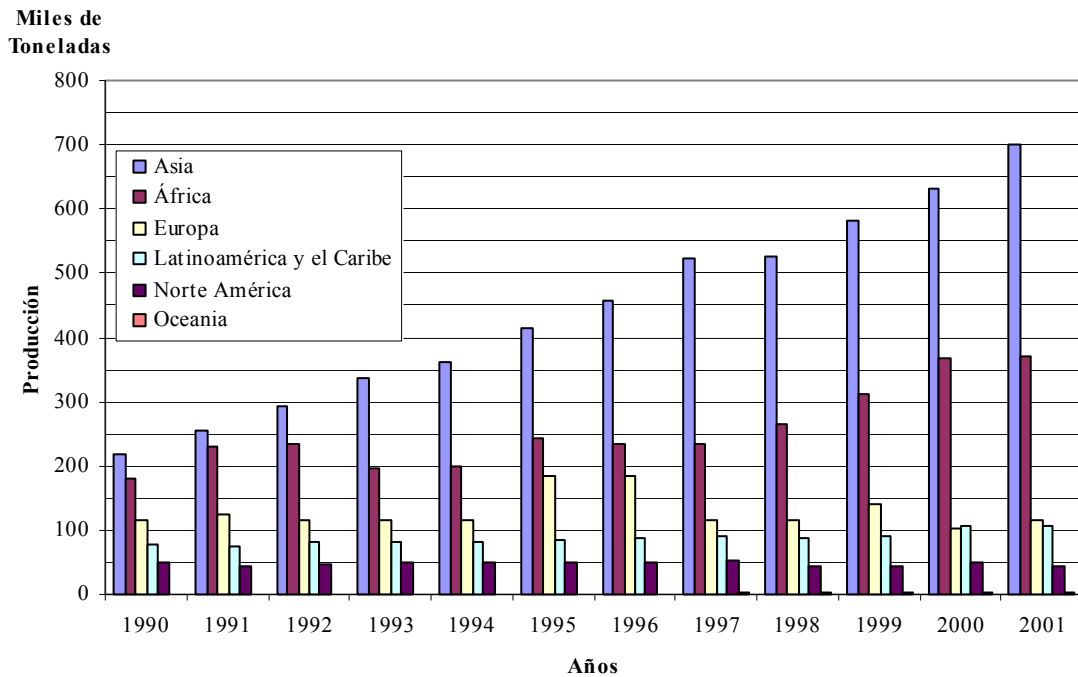
Hoy en día, la tilapia es un pez que se encuentra difundido en casi todos los países del mundo, comprobándose sus atributos, entre los cuales tenemos que: es resistente a enfermedades, se reproduce con facilidad, consume una gran variedad de alimentos y tolera aguas con bajas concentraciones de oxígeno disuelto, en condiciones de buen manejo. Además es muy reconocida por su exquisita carne y versatilidad en la preparación de comidas.

Según el Departamento Pesquero de la FAO (1999; citado por Mejía, 2000), la tilapia goza de un mercado establecido y con tendencia a una expansión rápida a nivel mundial. Además, según Fitzsimmons (2000), se sitúa como el segundo cultivo acuícola antecedido por el cultivo de carpa (*Ctenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix* y *Aristichthys nobilis*). También, cuenta con un potencial genético grande y una diversidad de sistemas de producción los cuales se adaptan a diferentes enfoques de cultivo. Con estos testimonios, podemos decir que la tilapia llegará a ser el cultivo acuícola más importante del siglo XXI.

## PRODUCCIÓN MUNDIAL DE TILAPIA

La tilapias, como ya habíamos mencionado, son el segundo grupo de peces más producidos actualmente a nivel mundial. Según Mejía (2003), la producción de tilapia ofrece una contribución a la producción mundial de aproximadamente el 20% del volumen total de peces. Siendo la especie *O. niloticus* equivalente al 75% de la producción, seguida de la tilapia roja (*O. mossambicus x O. niloticus*, *O. mosambicus x O. aureus*) con el 20% y finalmente el 5% restante la tienen otros cruces e hibridaciones (Fitzsimmons, 2003).

En cuanto a la producción mundial de Tilapia por países, en 1998 la China con 525,926 TM fue el más grande productor, equivalente a más del 50% de la producción mundial, seguida de Tailandia con 102,120 TM, Filipinas con 72,022 TM, Indonesia con 70,030 TM, Egipto con 52,755 TM, Taiwán con 36,126 TM, Brasil con 18,250 TM, Colombia con 15,240 TM, Malasia con 12,625 TM y Estados Unidos con 8,961 TM (Figura 9). Otros países que incrementaron notablemente su producción Israel, Cuba, México, Costa Rica, Honduras, Ecuador y Nigeria (Castillo, 2003). Se calcula que para el año 2003 la producción en el mundo alcance los volúmenes de 1,500,000 TM y 2,000,000 TM para el año 2010 aproximadamente (Fitzsimmons, 2000).



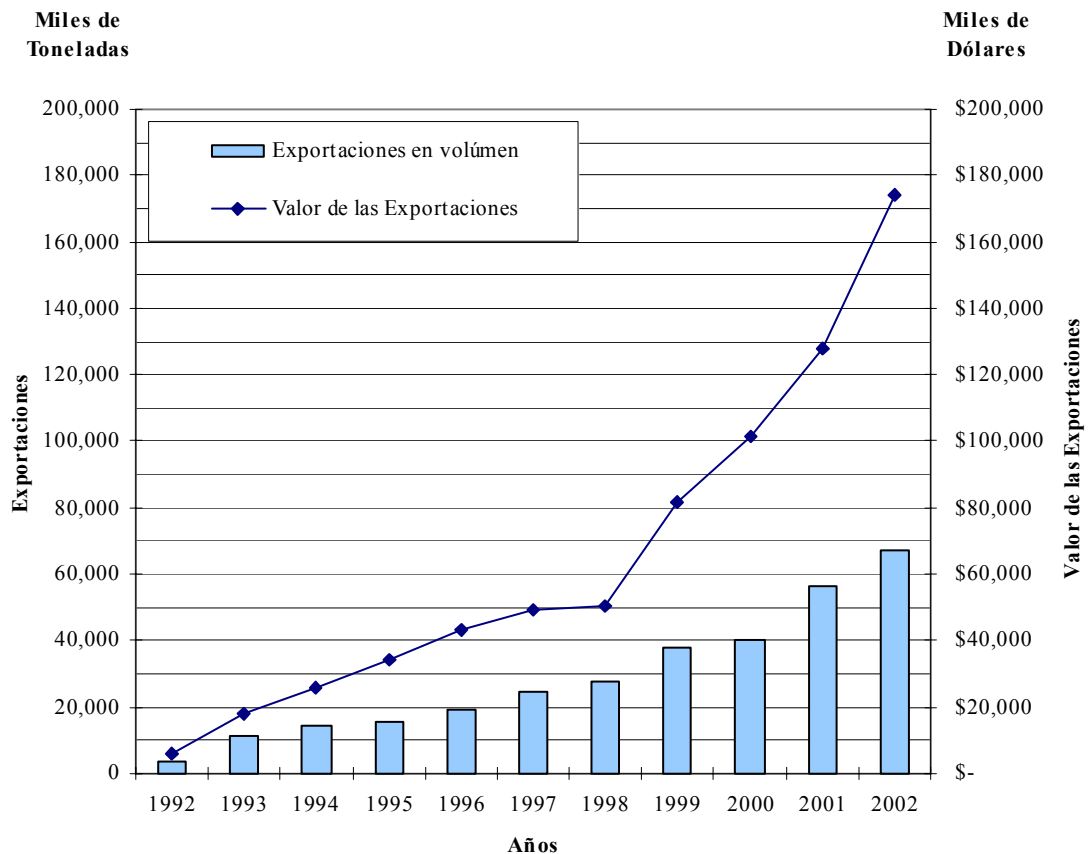
**Fuente:** U.S. Foreign Trade Information, National Marine Fisheries Service, Office of Science and Technology, Fisheries Statistics and Economic Division. Citado por Castillo, 2003. Adaptado por el autor.

**Figura 9.** Producción mundial de tilapia por regiones período 1990 -2001.

## MERCADO MUNDIAL DE TILAPIA

Según Fitzsimmons (2003), la tilapia tiene una gran aceptación en muchos de los platos nacionales alrededor del mundo. Es muy popular en varias formas, tales como: viva, entera, fileteada, fresca y congelada, ahumada, sashimi, frita, etc. Es esta la razón de que la tilapia tenga una creciente demanda en mucho de los países que la consumen, especialmente para los Estados Unidos, ya que este país Norte Americano es el principal importador de tilapia en el mundo. Según la FAO (1999), Estados Unidos representaba el 88% de las importaciones a nivel mundial, seguido por Arabia Saudita con el 11% y la entrada reciente de la Unión Europea.

Para el año 1992, las exportaciones hacia Estados Unidos fueron de 3,388 TM. con un valor exportado de 6,025,965 US\$. Para el año 2002, el volumen de las exportaciones creció de una forma impresionante a 67,187 TM. con un valor exportado de 174,215,165 US\$. Se observa un crecimiento bastante grande en estos años hacia el principal consumidor de tilapia (Figura 10).



**Fuente:** U.S. Foreign Trade Information, National Marine Fisheries Service, Office of Science and Technology, Fisheries Statistics and Economic Division. Citado por Castillo, 2003. Adaptado por el autor.

**Figura 10.** Exportaciones a los Estados Unidos período 1992 - 2002. Principal mercado de Tilapia.

## PRODUCCIÓN DE TILAPIA EN LAS AMÉRICAS

Según Fitzsimmons (2000), en las Américas, durante el año 1998, la producción de tilapia fue de 204,267 TM, lo cual representa un enorme crecimiento en los últimos años. Entre los mayores productores tenemos: México con 94,279 TM, Brasil con 30,000 TM, Cuba con 35,000 TM, Colombia con 18,000 TM, Estados Unidos con 8,200 TM, Costa Rica con 6,072 TM, Honduras con 3,000 TM y Ecuador con 2,318 TM (Cuadro 23). Fitzsimmons (2000), calcula para el año 2010 una producción ascendiente que alcanzará los volúmenes de 500,000 TM para las Américas y espera que se duplique para el año 2020.

**Cuadro 23.** Países productores de tilapia en las Américas.

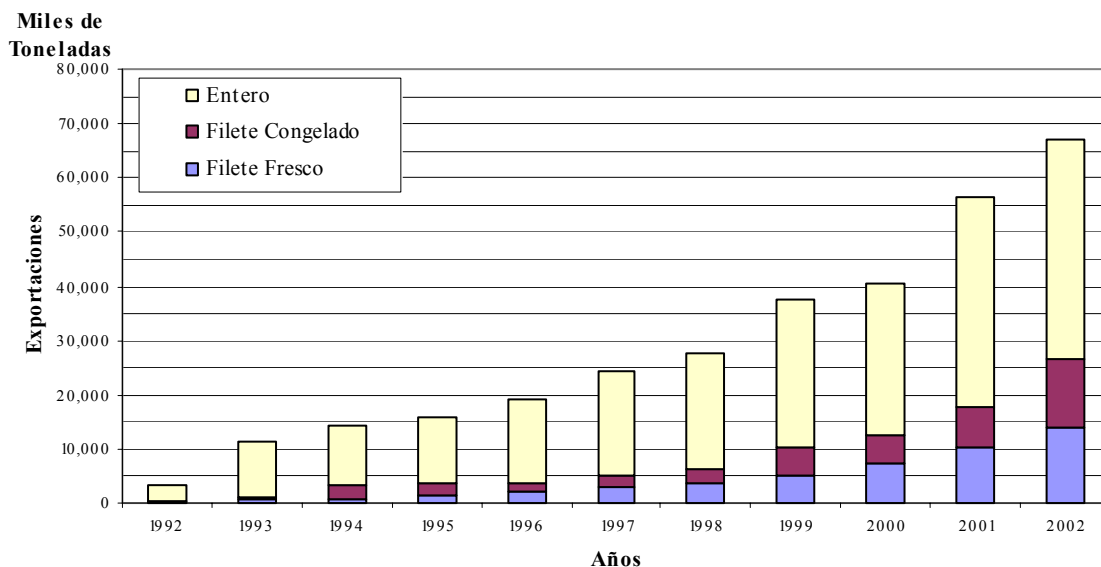
Country	Tilapia Production (t)	Year
Argentina	10	1997
Belize	147	1996
Brazil	30,000	1997
Canada	100	1998
Chile	0	1998
Colombia	18,000	1998
Costa Rica	6,072	1998
Cuba	35,000 <sup>1</sup>	1998
Ecuador	2,318	1997
El Salvador	20	1992
Guatemala	260	1992
Honduras	3,000	1998
Jamaica	4,200	1998
Mexico	94,279	1996
Nicaragua	352	1997
Panama	65	1998
Paraguay	60	1998
Peru	0	1998
Suriname	100	1998
Trinidad	28	1998
US	8,200	1998
Venezuela	1,936	1997
Other Nations	120	mixed
<b>TOTAL</b>	<b>204,267</b>	<b>1998</b>

Fuente: Fitzsimmons, 2000.

## MERCADO DE TILAPIA EN LAS AMÉRICAS

En las Américas el mercado de tilapia se encuentra en crecimiento. La tilapia compite con diferentes especies tradicionales de agua dulce o agua salada en muchos de los países americanos. Sin embargo, se ha convertido en uno de los platos preferidos por su carne blanca, suavidad, sabor y su fácil preparación al cocinar.

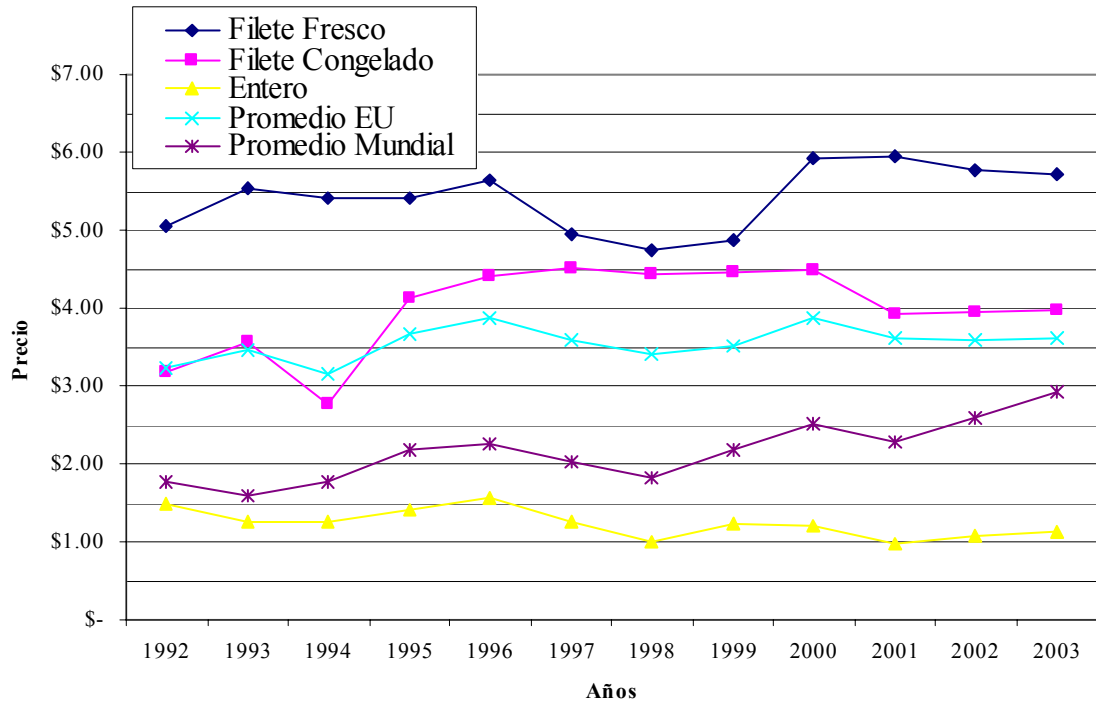
De esta manera y gracias a sus atributos, la tilapia, se encuentra ganando una aceptación impresionante en los mercados no tradicionales de este producto. Aunque la producción se encuentra concentrada hacia la exportación también se comercializa localmente en diferentes formas de presentación, ya sea: viva, entera eviscerada, fileteada, fresca o congelada, entre otros. A continuación se muestran la formas de comercialización más comunes en el mercado norteamericano (Figura 11).



**Fuente:** U.S. Foreign Trade Information, National Marine Fisheries Service, Office of Science and Technology, Fisheries Statistics and Economic Division. Citado por Castillo, 2003. Adaptado por el autor.

**Figura 11.** Exportaciones de tilapia a los Estados Unidos por forma de producto en el período 1992 – 2002.

Como se puede observar en la Figura 11, la tilapia entera es la que más se consume en los Estados Unidos, seguida por el filete congelado y el filete fresco. En el mercado, la tilapia entera es la de menor precio, se paga entre 1 – 1.5 US\$/Kg., a su vez, el filete congelado puede ser vendido con un precio entre 3.5 – 4.5 US\$/Kg. y por último el filete fresco es el que recibe un precio más alto, que va desde 4.8 – 6.0 US\$/Kg. El precio promedio de tilapia en los Estados Unidos oscila entre 3.0 – 4.0 US\$/Kg. y a nivel mundial tenemos que el precio fluctúa entre 1.5 – 3.0 US\$/Kg. (Figura 12).

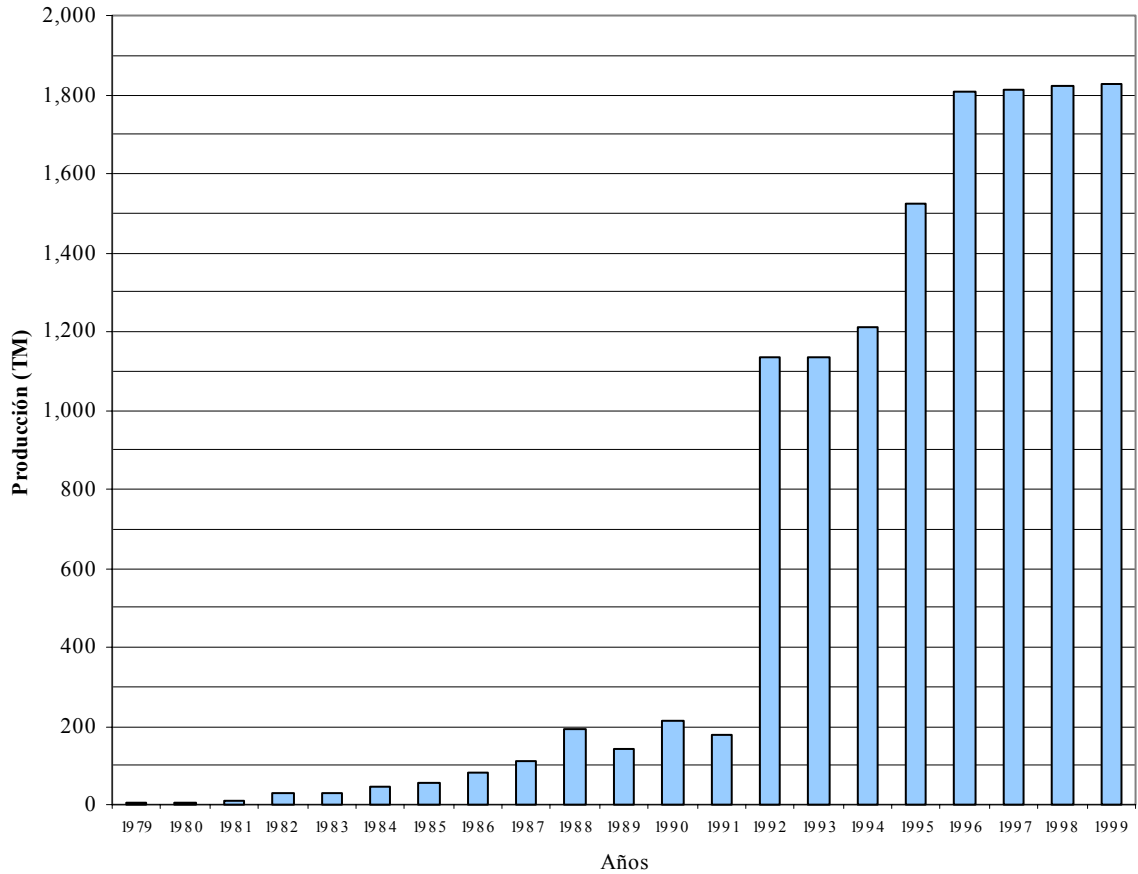


Fuente: U.S. Foreign Trade Information, National Marine Fisheries Service, Office of Science and Technology, Fisheries Statistics and Economic Division. Citado por Castillo, 2003. Adaptado por el autor.

**Figura 12.** . Precios de tilapia por forma de producto en los Estados Unidos y en el Mundo. Período 1992 – 2003.

## PRODUCCIÓN DE TILAPIA EN HONDURAS

La producción de tilapia en Honduras se practica desde inicio de los años 1970. Según Green y Engle (2000), durante los primeros años, la práctica de la actividad sólo se realizaba a muy pequeña escala, es así que para el año 1979 se tenían volúmenes de producción de 2.9 TM y apenas 1.8 ha de espejo de agua cultivados. Durante los años 1980 la producción fue aumentando considerablemente, produciendo 142.1 TM para el año 1989 con un área cultiva de 62.5 ha de espejo de agua, registrando un incremento en volumen y área cultiva para el periodo de 1979 - 1989 de 48% y 38% respectivamente (Figura 13).



Fuente: Sarmiento, 2001. Adaptado por el autor.

**Figura 13.** Producción de tilapia en Honduras en el período 1979 – 1999.

Durante los años 1990 la producción acuícola en Honduras comienza a orientar sus esfuerzos hacia la exportación, dando paso a un periodo de rápido crecimiento de la actividad. Es así que para el año 1999 la producción de tilapia se eleva a 1,826.8 TM con un área de 245 ha de espejo de agua cultivada, incrementando en diez años la producción y el área sembrada en un 12% y 3% respectivamente. Hoy en día el cultivo de tilapia se ha convertido en una de las industrias más dinámicas en Honduras, seguida por la industria del camarón (*Litopenaeus vannamei*). De esta manera Sarmiento (2000), considera que el país tiene excelentes condiciones ecológicas y de mercado, así como de otro tipo, para la producción de tilapia, tales como:

- Existe una excelente oportunidad de mercado tanto interna como externa para la comercialización de la tilapia.
- Mucho de los sistemas de riego y fuentes naturales, ofrecen opciones excelentes para el desarrollo de proyectos comerciales con sistemas de cultivo intensivos.
- La mayoría de los cuerpos de aguas, tanto naturales como artificiales, ofrecen un potencial para desarrollar proyectos intensivos en el cultivo de peces en jaulas flotantes.

Sin embargo, argumenta que aún con estas condiciones, se requiere de mayor información estadística confiable referente a la actividad, en vista de que ésta es limitada, especialmente en aspectos relacionados con la producción, comercialización, inversiones, uso y capacidad instalada, costos e ingresos y empleo.

## MERCADO DE TILAPIA EN HONDURAS

En Honduras, la producción comercial de tilapia está orientada hacia la exportación y el mercado local (Green y Engle, 2000). En un estudio realizado por Fúnez, et. al. (2000), para determinar el mercado potencial de tilapia en Honduras se observó que, en el mercado local, hay una falta de disponibilidad del producto y se debe de garantizar y asegurar la oferta confiable de un producto de alta calidad. También la comercialización debe de dirigirse hacia áreas urbanas como San Pedro Sula y Tegucigalpa, ofreciendo diferentes formas de producto a los clientes finales o intermedios como: viva, entera eviscerada y filete ya sea fresca o congelada (Cuadro 24).

**Cuadro 24.** Formas de producto preferida por los consumidores en Honduras.

	Sur - Central	Norte
<b>Entero Congelado sin Vísceras</b>	15%	
<b>Entero Fresco sin Vísceras</b>	77%	58%
<b>Filete Fresco</b>	8%	42%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Fúnez, et. al. 2000. Adaptado por el autor.

Según Molina (2000), la demanda potencial promedio para el mercado de tilapia en Honduras, en las ciudades de la Ceiba, Lago Yojoa, Comayagua, Danlí y Choluteca es de un 20,6%. Si embargo concluye que ésta puede ser aún mayor.

Los precios por kilogramo de tilapia varían según la presentación o forma de comercialización. Según Sarmiento (2000), los precios ofrecidos al consumidor oscilan entre 1.46 – 4.40 US\$/Kg. dependiendo donde se adquiera el producto y en que forma (Cuadro 25). El precio promedio de tilapia en Honduras para el año 2000 fue de 2,57 US\$/Kg.

**Cuadro 25.** Precios de tilapia en Honduras según plaza y forma de producto.

<b>Tipo</b>	<b>Precio \$/Kg</b>
Tilapia viva en la finca	1.46
Tilapia limpia en maquilas	1.90
Tilapia eviscerada en supermercados	2.50
Tilapia frita en casetas en Lago Yojoa	4.40
<b>Promedio</b>	<b>2.57</b>

Fuente: Sarmiento, 2000. Adaptado por el autor.

Precios convertidos a una tasa promedio de L. 15,0143/\$ del año 2000.

## **PRODUCCIÓN DE TILAPIA EN EL LAGO YOJOA**

La producción en el Lago Yojoa se realiza bajo el sistema de cultivo intensivo en jaulas. Según Sarmiento (2001), desde el año 1998 se cultiva la tilapia comercialmente en el lago, a través de un proyecto piloto el cual contaba con 52 jaulas en producción y tenía el propósito de evaluar la viabilidad y sostenibilidad de la actividad en la zona. Este proyecto se desarrolló gracias a la Misión Técnica de China y la Dirección General de Pesca (DIGEPESCA), a través del Programa de Desarrollo del Istmo Centroamericano (PRADEPESCA).

El proyecto, durante el año 1998, producía 118 TM. En el año 1999, se dividió en tres cooperativas (aquafincas) independientes, incrementando a 76 el número total de jaulas, 44% más que el año anterior. De esta manera la producción elevó sus cifras a 173 TM, marcando un incremento de producción de 46% respecto al año 1998. Para el año 2002 la productividad de las Aquafincas mejoró técnicamente, fue así, que se llegó a producir de 2,200 Kg. a 2,600 Kg. promedios por jaula, marcando un incremento de 20% en producción (Cáceres, 2003)<sup>2</sup>.

## **MERCADO DE TILAPIA EN EL LAGO YOJOA**

La zona del Lago Yojoa se encuentra entre los departamentos de Santa Bárbara, Comayagua y Cortés, aproximadamente a dos horas de la capital de la república y próximo a la capital industrial del país, San Pedro Sula. Es una zona turística, gracias al lago, y en cuyas orillas se encuentran situados muchos restaurantes y algunos hoteles. Debido a que por esta zona atraviesa la carretera que conduce al norte del país, tiene una gran anuencia de viajeros, quienes siempre consumen pescado en el lago (Molina, 2000). Las temporadas de mayor consumo se da en el mes de la Semana Santa. Durante todo el año el consumo semanal se mantiene constante, sin embargo durante el fin de semana aumenta, especialmente cuando los turistas y viajeros transitan por el lago a través de la carretera al norte.

<sup>2</sup> Comunicación personal con el Lic. Francisco Cáceres, Gerente y Socio de Aquafinca Lobos de Mar.

En el lago se vende la tilapia al cliente intermedio<sup>3</sup> a través de los centros de acopio o directamente de los productores. La mayoría de los establecimientos comerciales prefieren comprar el producto en los centros de acopio, el resto compra directamente a pescadores y acuicultores<sup>4</sup>. Sin embargo, la preferencia de compra del producto se está haciendo cada vez mayor hacia la tilapia cultivada por las aquafincas. Los centros de acopio a su vez adquieren el producto directamente de los acuicultores y pescadores que se localizan alrededor del lago (Molina, 2000).

Los precios de tilapia en el lago se manejan al igual que los precios nacionales mostrados en el Cuadro 24. Sin embargo, los pescadores llegan a ofrecer el producto a 1,51 US\$/Kg. a los centros de acopio, estos a su vez venden a 1,78 US\$/Kg.

Según Molina (2000), existe un gran mercado potencial de tilapia en el Lago Yojoa, esta información es afirmada por los acuicultores, quienes observan que la demanda actual de tilapia no es satisfecha, ya que tanto pescadores como acuicultores sólo logran cubrir el 40 – 50%. Por esta razón el mercado de tilapia en el Lago Yojoa representa una gran oportunidad para los acuicultores.

---

<sup>3</sup> Casetas de venta comidas

<sup>4</sup> Productores de tilapia bajo el sistema intensivo de producción en jaulas.

**Anexo 2** Datos evolutivos del cultivo de tilapia en Honduras durante los años 1979 al 2001.

<b>Datos evolutivos del cultivo de tilapia en Honduras durante los años 1979 a 1999</b>		
<b>Año</b>	<b>Producción (TM)</b>	<b>Hectáreas</b>
1979	3	1.8
1980	4	3.8
1981	9	9.6
1982	28	17.4
1983	32	41.6
1984	44	39.1
1985	54	49.1
1986	84	80.8
1987	112	56.2
1988	191	53.7
1989	142	62.5
1990	213	80.0
1991	176	138.4
1992	1,134	152.1
1993	1,134	152.1
1994	1,209	162.1
1995	1,526	204.7
1996	1,810	242.7
1997	1,814	243.3
1998	1,821	244.3
1999	1,827	245.0
2000	1,944	NA
2001	2,068	NA

**Fuente:** FAOSTAT y DIGEPESCA citada por Sarmiento, 2000. Adaptado por el autor.

**Anexo 3** Crecimiento promedio de la producción de tilapia en Honduras durante los años 1079 al 2001.

<b>Años</b>	<b>Variación de la producción</b>
1979	0%
1980	38%
1981	123%
1982	213%
1983	16%
1984	36%
1985	24%
1986	54%
1987	34%
1988	71%
1989	-26%
1990	50%
1991	-17%
1992	544%
1993	0%
1994	7%
1995	26%
1996	19%
1997	0%
1998	0%
1999	0%
2000	6%
2001	6%
<b>Crecimiento</b>	<b>56%</b>

**Anexo 4** Crecimiento promedio del cultivo de tilapia en Honduras para la década de los 80s, 90s y para el período 1993 - 2001.

<b>1980 a 1989</b>			<b>1990 a 1999</b>		
<b>Año</b>	<b>Producción (TM)</b>	<b>Variación</b>	<b>Año</b>	<b>Producción (TM)</b>	<b>Variación</b>
1980	4	0.00%	1990	213	0.00%
1981	9	122.50%	1991	176	-17.29%
1982	28	213.48%	1992	1,134	544.12%
1983	32	15.77%	1993	1,134	-0.02%
1984	44	35.91%	1994	1,209	6.58%
1985	54	23.69%	1995	1,526	26.28%
1986	84	53.78%	1996	1,810	18.56%
1987	112	33.89%	1997	1,814	0.25%
1988	191	70.75%	1998	1,821	0.40%
1989	142	-25.56%	1999	1,827	0.30%
<b>Crecimiento</b>		<b>54%</b>	<b>Crecimiento</b>		<b>58%</b>

<b>1993 a 2001</b>		
<b>Año</b>	<b>Producción (TM)</b>	<b>Variación</b>
1992	1,134	0.00%
1993	1,134	-0.02%
1994	1,209	6.58%
1995	1,526	26.28%
1996	1,810	18.56%
1997	1,814	0.25%
1998	1,821	0.40%
1999	1,827	0.30%
2000	1,944	6.39%
2001	2,068	6.41%
<b>Crecimiento</b>		<b>7%</b>

**Fuente:** FAOSTAT y DIGEPESCA citada por Samiento, 2000. Adaptado por el autor.

**Anexo 5** Equipos y bienes utilizados en la producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa.

<b>Descripción</b>	<b>Px/U</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Subtotal</b>	<b>t esperado</b>	<b>Depreciación</b>
Módulos de 4 jaulas	\$ 1,806.14	8	\$ 14,449.13	10	\$ 1,444.91
Caseta Flotante	\$ 1,806.14	1	\$ 1,806.14	10	\$ 180.61
Motor fuera de borda 40HP	\$ 903.07	1	\$ 903.07	5	\$ 180.61
Motor fuera de borda 35HP	\$ 602.05	1	\$ 602.05	5	\$ 120.41
Motor fuera de borda 6HP	\$ 301.02	1	\$ 301.02	5	\$ 60.20
Balsa base de tubo de fibra 8"	\$ 2,408.19	1	\$ 2,408.19	10	\$ 240.82
Lancha de madera 12'	\$ 90.31	2	\$ 180.61	5	\$ 36.12
Máquina de soldar	\$ 270.92	1	\$ 270.92	10	\$ 27.09
Lancha fibra de vidrio 20'	\$ 602.05	1	\$ 602.05	10	\$ 60.20
Taladro 1/2"	\$ 30.10	1	\$ 30.10	10	\$ 3.01
Juego de Herramientas	\$ 150.51	1	\$ 150.51	10	\$ 15.05
Arma de fuego (Vigilancia)	\$ 361.23	1	\$ 361.23	10	\$ 36.12
Anclas 800 - 1000 lbs.	\$ 30.10	8	\$ 240.82	10	\$ 24.08
Vehículo Toyota	\$ 2,408.19	1	\$ 2,408.19	5	\$ 481.64
Anclas portátiles 15 lbs.	\$ 0.90	288	\$ 260.08	10	\$ 26.01
Chuspas	\$ 7.22	8	\$ 57.80	5	\$ 11.56
Caseta a orilla de la carretera	\$ 1,505.12	1	\$ 1,505.12	10	\$ 150.51
Batería de carro	\$ 48.16	1	\$ 48.16	3	\$ 16.05
Lámpara	\$ 21.07	1	\$ 21.07	2	\$ 10.54
Tinas	\$ 10.54	5	\$ 52.68	5	\$ 10.54
Equipo de buceo	\$ 60.20	1	\$ 60.20	2	\$ 30.10
Red negra 1"	\$ 511.74	5	\$ 2,558.70	5	\$ 511.74
Red negra 1/2"	\$ 511.74	13	\$ 6,652.62	5	\$ 1,330.52
Red negra 2"	\$ 511.74	5	\$ 2,558.70	8	\$ 319.84
Red negra de seda 3/8"	\$ 602.05	3	\$ 1,806.14	8	\$ 225.77
Red negra de seda 3/4"	\$ 602.05	6	\$ 3,612.28	8	\$ 451.54
Red verde 3/4"	\$ 541.84	8	\$ 4,334.74	8	\$ 541.84
Red verde 1"	\$ 511.74	9	\$ 4,605.66	8	\$ 575.71
Red verde 1 1/2"	\$ 511.74	7	\$ 3,582.18	8	\$ 447.77
Red verde de 2"	\$ 511.74	7	\$ 3,582.18	8	\$ 447.77
Red azul de 1"	\$ 511.74	2	\$ 1,023.48	8	\$ 127.93
Red azul de 2"	\$ 511.74	2	\$ 1,023.48	8	\$ 127.93
Japas para alevines	\$ 481.64	4	\$ 1,926.55	8	\$ 240.82
<b>Total / Promedio</b>			<b>\$ 63,985.85</b>	<b>7</b>	<b>\$ 8,515.39</b>

### Anexo 6 Cálculo de la venta mensual de pescados para los centros de acopio en el Lago Yojoa, Honduras.

Cálculo de la venta mensual de pescados usando como referencia la fórmula de la media estratificada asociada a su error de estimación correspondiente (Sanabria, 2002). Apuntes de clase.

Centros de acopio (c.a)	Venta mensual medio (Kg)	N	n	$\sigma$	$\hat{y}$	$\sigma^{\wedge}$	$\beta$
Monte Verde	502	12	9	54412	6019	217650	
El Jaral	481	12	9	89287	5773	357147	
Los Malleros	3,000	12	9	497025	35997	1988100	
Los Arponeros	4,987	12	9	1392207	59845	5568828	
Lago Azul Sierra 2	2,007	12	9	321928	24081	1287711	
La Guama	1,457	12	9	198837	17485	795347	
La Ensenada	341	12	1	0	4091	0	
Los Naranjos	459	12	1	0	5509	0	
Agua Azul Sierra 1	1,365	12	2	387600	16383	23256006	
<b>Sumatoria</b>						<b>1622</b>	

#### Simbología

N = Meses del año

n = Meses de muestra

$\sigma$  = Varianza muestral

$\hat{y}$  = Media estimada

$\sigma^{\wedge}$  = Varianza estimada

$\beta$  = Error estimado

#### Fórmulas utilizadas

Media estratificada estimada:  $\bar{y}_u = \frac{1}{N} [N_1\bar{y}_1 + N_2\bar{y}_2 + N_3\bar{y}_3]$

Varianza estimada de la media:  $\hat{V}(\bar{y}_u) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^3 N_i^2 \left( \frac{N_i - n_i}{N_i} \right) \left( \frac{\sigma_i^2}{n_i} \right)$

Error de estimación:  $2\sqrt{\hat{V}(\bar{y}_u)}$

<b>Resultados de la estimación</b>	<b>Kg/c.a.</b>
Media mensual estimada	1622
Varianza estimada de la media	2870
Error de la estimación	107

<b>Estimación de venta mensual</b>	<b>Kg/mes</b>
Venta total mensual estimada por los centros de acopio en el Lago Yojoa, Honduras	14,599
Error de la estimación	964

<b>Estimación de la venta total</b>	<b>Kg/año</b>
Venta de tilapia total estimada para los centros de acopio en el Lago Yojoa, Honduras	175,183
Error de la estimación	11,571

La demanda insatisfecha en el Lago Yojoa según los gerentes de las aquafincas es de 50 - 60% de la demanda actual.

<b>Nivel de demanda</b>	<b>Estimación de la demanda total anual para los centros de acopio de tilapia en el Lago Yojoa, Honduras</b>			
	<b>Real</b>	<b>β Real</b>	<b>β Potencial</b>	<b>Total</b>
6%	175,183	11,571	10,511	185,694
10%	175,183	11,571	17,518	192,702
			694	185,694
			1,157	192,702
				12,265
				12,728

### Anexo 7 Cálculo de la venta mensual de tilapia para los centros de acopio en el Lago Yojoa, Honduras.

Cálculo de la venta mensual de tilapia usando como referencia la fórmula de la media estratificada asociada a su error de estimación correspondiente (Sanabria, 2002). Apuntes de clase.

Centros de acopio (c.a)	Venta mensual medio (Kg)	N	n	$\sigma$	$\hat{y}$	$\sigma^{\wedge}$	$\beta$		
Monte Verde	502	12	9	54412	6019	217650	↓		
El Jaral	216	12	8	10850	2596	65097			
Los Malleros	1.521	12	9	741422	18247	2965687			
Los Arponeros	1.583	12	9	470092	18994	1880367			
Lago Azul Sierra 2	1.546	12	9	259321	18557	1037284			
La Guama	1.285	12	9	255701	15420	1022804			
La Ensenada	182	12	1	0	2182	0			
Los Naranjos	159	12	1	0	1909	0			
Agua Azul Sierra 1	1.240	12	2	824542	14883	49472517			
<b>Sumatoria</b>								<b>915</b>	<b>4858</b>
								<b>139</b>	

#### Simbología

N = Meses del año  
n = Meses de muestra  
 $\sigma$  = Varianza muestral  
 $\hat{y}$  = Media estimada  
 $\sigma^{\wedge}$  = Varianza estimada  
 $\beta$  = Error estimado

#### Fórmulas utilizadas

Media estratificada estimada:  $\bar{y}_u = \frac{1}{N} [N_1 \bar{y}_1 + N_2 \bar{y}_2 + N_3 \bar{y}_3]$

Varianza estimada de la media:  $\hat{V}(\bar{y}_u) = \frac{1}{s^2} \sum_{i=1}^3 N_i^2 \left( \frac{s_i^2}{N_i} \right) \left( \frac{s_i^2}{n_i} \right)$   
 $2\sqrt{\hat{V}(\bar{y}_u)}$

Error de estimación:

<b>Resultados de la estimación</b>	<b>Kg/c.a.</b>
Media mensual estimada	915
Varianza estimada de la media	4858
Error de la estimación	139

<b>Estimación de venta mensual</b>	<b>Kg/mes</b>
Venta total mensual estimada por los centros de acopio en el Lago Yojoa, Honduras	8,234
Error de la estimación	1,255

<b>Estimación de la venta total</b>	<b>Kg/año</b>
Venta de tilapia total estimada para los centros de acopio en el Lago Yojoa, Honduras	98,806
Error de la estimación	15,055

La demanda insatisfecha en el Lago Yojoa según los gerentes de las aquafincas es de 50 - 60% de la demanda actual.

<b>Nivel de demanda</b>	<b>Estimación de la demanda total anual para los centros de acopio de tilapia en el Lago Yojoa, Honduras</b>				
	<b>Kg/año</b>				
<b>Potencial (%)</b>	<b>Real</b>	<b><math>\beta</math> Real</b>	<b>Potencial</b>	<b><math>\beta</math> Potencial</b>	<b><math>\beta</math> Total</b>
50%	98,806	15,055	49,403	7,527	148,209
60%	98,806	15,055	59,284	9,033	158,090
					22,582
					24,088

**Anexo 8** Cálculo del número de jaulas necesarias para cubrir la demanda de los centros de acopio en el Lago Yojoa, Honduras.

Mes	Venta de tilapia por los c.a	Estimación de venta promedio de tilapia para los c.a.	β de estimación de venta de tilapia para los c.a.	Límite inferior	Límite superior	Venta de tilapia Aquafinca	Jaulas utilizadas	Jaulas necesarias estimadas para cubrir las ventas
Enero	9,259	8,234	1,255	6,979	9,488	5,614	2	2
Febrero	8,065	8,234	1,255	6,979	9,488	5,382	2	2
Marzo	8,052	8,234	1,255	6,979	9,488	11,106	5	5
Abril	9,030	8,234	1,255	6,979	9,488	3,118	1	3
Mayo	6,919	8,234	1,255	6,979	9,488	1,921	1	2
Junio	6,840	8,234	1,255	6,979	9,488	2,123	1	2
Julio	7,228	8,234	1,255	6,979	9,488	5,162	2	3
Agosto	4,396	8,234	1,255	6,979	9,488	3,200	1	3
Septiembre	2,691	8,234	1,255	6,979	9,488	1,404	1	3
Octubre		8,234	1,255	6,979	9,488	956	0.40	3
Noviembre		8,234	1,255	6,979	9,488	2,703	1	3
Diciembre		8,234	1,255	6,979	9,488	3,722	2	3

<b>Estimación de venta mensual</b>	<b>Kg/mes</b>
Venta total mensual estimada por los centro de acopio en el Lago Yojoa, Honduras	8.234
Error de la estimación	1.255

<b>Jaulas necesarias para cubrir las ventas anuales de tilapia</b>	<b>Jaulas/año</b>
Cantidad de jaulas	13
Cantidad Plus de jaulas	6
Cantidad de jaulas + Plus	19

<b>Jaulas totales necesarias para cubrir las ventas anuales de tilapia</b>	<b>Jaulas/año</b>
Cantidad de jaulas	32
Cantidad Plus de jaulas	6
Cantidad de jaulas + Plus	38

### Anexo 9 Supuestos de producción para la aquafinca Lobos de Mar para el periodo 2003 -2006.

	2003											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Jaulas de cosecha	2.34	2.24	4.63	1.30	0.80	0.88	2.15	1.33	0.58	0.40	1.13	1.55
Producción esperada/jaula (Kg)	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Producción total esperada/mes (Kg)	5,614	5,382	11,106	3,118	1,921	2,123	5,162	3,200	1,404	956	2,703	3,722
<i>Promedio Ponderado /Kg</i>												
\$	10,419	9,989	20,613	5,788	3,566	3,940	9,581	5,939	2,605	1,775	5,017	6,907
<i>Ingresos sobre ventas</i>												
\$	10,419	9,989	20,613	5,788	3,566	3,940	9,581	5,939	2,605	1,775	5,017	6,907
<i>Ingreso extraordinario</i>												
\$												
<b>Ingreso total</b>												
Jaulas en producción	1.33	0.58	0.40	1.13	1.55	2.34	2.24	4.63	1.30	0.80	0.88	2.15
Incremento												
Producción esperada/jaula (Kg)	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Producción total esperada (Kg)	3,200	1,404	956	2,703	3,722	5,614	5,382	11,106	3,118	1,921	2,123	5,162
<b>Costos fijos</b>												
Alquileres	\$ 62	\$ 62	\$ 61	\$ 61	\$ 61	\$ 60	\$ 60	\$ 60	\$ 59	\$ 59	\$ 59	\$ 59
Permisos ambientales	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35
Permisos de operación	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5
Administrador	\$ 248	\$ 246	\$ 245	\$ 244	\$ 243	\$ 241	\$ 240	\$ 239	\$ 238	\$ 236	\$ 235	\$ 234
Trabajadores fijos	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234
Depreciación	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710
<b>Costos fijos mensuales</b>	\$ 1,294	\$ 1,291	\$ 1,290	\$ 1,288	\$ 1,287	\$ 1,285	\$ 1,284	\$ 1,283	\$ 1,281	\$ 1,279	\$ 1,278	\$ 1,277
<b>Costos variables</b>												
Alimento (Kg) ICA= 2	6,400	2,807	1,912	5,406	7,443	11,227	10,764	22,212	6,236	3,843	4,245	10,324
Alimento (US\$)	\$ 2,455	\$ 1,077	\$ 733	\$ 2,074	\$ 2,855	\$ 4,306	\$ 4,128	\$ 8,519	\$ 2,392	\$ 1,474	\$ 1,628	\$ 3,960
<i>Promedio Ponderado /Kg</i>												
\$	0.38											
Alevines u/jaula	8,333	3,655	2,490	7,040	9,692	14,619	14,015	28,922	8,120	5,004	5,528	13,442
Alevines (US\$)	\$ 262	\$ 115	\$ 78	\$ 221	\$ 305	\$ 460	\$ 441	\$ 910	\$ 255	\$ 157	\$ 174	\$ 423
<i>Promedio Ponderado / Unidad</i>												
\$	0.031											
Trabajadores eventuales	\$ 328	\$ 328	\$ 328	\$ 328	\$ 328	\$ 328	\$ 328	\$ 328	\$ 328	\$ 328	\$ 328	\$ 328
Combustibles	\$ 301	\$ 102	\$ 146	\$ 163	\$ 204	\$ 119	\$ 196	\$ 111	\$ 240	\$ 154	\$ 94	\$ 119
Compra de materiales	\$ 317	\$ 364	\$ 306	\$ 306	\$ 470	\$ 77	\$ 79	\$ 46	\$ 54	\$ 118	\$ 56	\$ 187
Comunicaciones	\$ 10	\$ 49	\$ 46	\$ 14	\$ 60	\$ 63	\$ 53	\$ 45	\$ 15	\$ 59	\$ 48	\$ 15
Fletes	\$ -	\$ 7	\$ 61	\$ 174	\$ 85	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 80	\$ 6	\$ -	\$ 23
Viajes	\$ 31	\$ 92	\$ 55	\$ 43	\$ 42	\$ 5	\$ 75	\$ 137	\$ 59	\$ 35	\$ 50	\$ 65
Comidas y Refrigerios	\$ 198	\$ 76	\$ 148	\$ 70	\$ 58	\$ 114	\$ 71	\$ 52	\$ 77	\$ 91	\$ 90	\$ 82
Mantenimiento y reparaciones	\$ 62	\$ 57	\$ 108	\$ 30	\$ -	\$ 40	\$ 45	\$ 30	\$ 11	\$ 33	\$ 31	\$ 272
<b>Costos variables mensuales</b>	\$ 3,963	\$ 2,267	\$ 2,010	\$ 3,282	\$ 4,407	\$ 5,511	\$ 5,416	\$ 10,177	\$ 3,511	\$ 2,455	\$ 2,499	\$ 5,472
Otros gastos												
Gastos varios	\$ 65	\$ 8	\$ 74	\$ 65	\$ 71	\$ 6	\$ 142	\$ 118	\$ 36	\$ -	\$ 32	\$ 100
Impuestos sobre ventas	\$ 3	\$ 3	\$ 6	\$ 6	\$ 1	\$ 1	\$ 3	\$ 2	\$ 1	\$ 1	\$ 2	\$ 2
Egreso extraordinario (Compra de módulo)												
<b>Costos totales</b>	\$ 5,325	\$ 3,569	\$ 3,380	\$ 4,637	\$ 5,766	\$ 6,804	\$ 6,845	\$ 11,579	\$ 4,828	\$ 3,734	\$ 3,810	\$ 6,850
<b>Ingresos netos</b>	\$ 5,094	\$ 6,420	\$ 17,233	\$ 1,150	\$ -2,200	\$ -2,864	\$ 2,735	\$ -5,640	\$ -2,223	\$ -1,960	\$ 1,207	\$ 57
<b>Ingresos Netos Acumulados</b>	\$ 5,094	\$ 11,514	\$ 28,748	\$ 29,898	\$ 27,698	\$ 24,834	\$ 27,569	\$ 21,930	\$ 19,707	\$ 17,748	\$ 18,955	\$ 19,012

		2004											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	Jaulas de cosecha	2,34	2,24	4,63	1,30	0,80	0,88	2,15	2,93	2,89	3,43	3,43	3,43
	Producción esperada/jaula (Kg)	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
	Producción total esperada/mes (Kg)	5,614	5,382	11,106	3,118	1,921	2,123	5,162	7,037	6,947	8,234	8,234	8,234
	<i>Promedio Ponderado / Kg</i>												
\$	1,86	\$ 10,419	\$ 9,989	\$ 20,613	\$ 5,788	\$ 3,566	\$ 3,940	\$ 9,581	\$ 13,062	\$ 12,893	\$ 15,282	\$ 15,282	\$ 15,282
	<i>Ingresos sobre ventas</i>												
	<i>ingreso extraordinario</i>												
	<b>Ingreso total</b>	<b>\$ 10,419</b>	<b>\$ 9,989</b>	<b>\$ 20,613</b>	<b>\$ 5,788</b>	<b>\$ 3,566</b>	<b>\$ 3,940</b>	<b>\$ 9,581</b>	<b>\$ 13,062</b>	<b>\$ 12,893</b>	<b>\$ 15,282</b>	<b>\$ 15,282</b>	<b>\$ 15,282</b>
	Jaulas en producción	2,93	2,89	3,43	3,43	3,43	2,34	2,31	4,70	3,30	2,35	2,47	2,57
	Incremento	120%	395%	761%	205%	121%	0%	3%	2%	154%	193%	179%	19%
	Producción esperada/jaula (Kg)	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
	Producción total esperada (Kg)	7,037	6,947	8,234	8,234	8,234	5,614	5,550	11,288	7,918	5,637	5,917	6,168
	<b>Costos fijos</b>												
	Alquileres	\$ 62	\$ 62	\$ 61	\$ 61	\$ 61	\$ 60	\$ 60	\$ 60	\$ 59	\$ 59	\$ 59	\$ 59
	Permisos ambientales	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35
	Permisos de operación	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5
	Administrador	\$ 248	\$ 246	\$ 245	\$ 244	\$ 243	\$ 241	\$ 240	\$ 239	\$ 238	\$ 236	\$ 235	\$ 234
	Trabajadores fijos	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234
	Depreciación	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710
	<b>Costos fijos mensuales</b>	<b>\$ 1,294</b>	<b>\$ 1,291</b>	<b>\$ 1,290</b>	<b>\$ 1,288</b>	<b>\$ 1,287</b>	<b>\$ 1,285</b>	<b>\$ 1,284</b>	<b>\$ 1,283</b>	<b>\$ 1,281</b>	<b>\$ 1,279</b>	<b>\$ 1,278</b>	<b>\$ 1,277</b>
	<b>Costos variables</b>												
	Alimento (Kg) ICA= 2	\$ 14,075	\$ 13,893	\$ 16,468	\$ 16,468	\$ 16,468	\$ 11,227	\$ 11,100	\$ 22,576	\$ 15,836	\$ 11,273	\$ 11,833	\$ 12,336
	Alimento (USS)	\$ 5,398	\$ 5,329	\$ 6,316	\$ 6,316	\$ 6,316	\$ 4,306	\$ 4,258	\$ 8,659	\$ 6,074	\$ 4,324	\$ 4,539	\$ 4,731
	<i>Promedio Ponderado / Kg</i>												
\$	0,38	\$ 18,327	\$ 18,090	\$ 21,442	\$ 21,442	\$ 21,442	\$ 14,619	\$ 14,454	\$ 29,396	\$ 20,620	\$ 14,679	\$ 15,408	\$ 16,062
	Alevines u/jau	\$ 576	\$ 569	\$ 674	\$ 674	\$ 674	\$ 460	\$ 455	\$ 924	\$ 648	\$ 462	\$ 485	\$ 505
	Alevines (USS)												
	<i>Promedio Ponderado / Unidad</i>												
\$	0,031	\$ 721	\$ 1,622	\$ 2,822	\$ 998	\$ 725	\$ 328	\$ 338	\$ 333	\$ 832	\$ 962	\$ 914	\$ 392
	Trabajadores eventuales	\$ 663	\$ 503	\$ 1,255	\$ 497	\$ 452	\$ 199	\$ 202	\$ 112	\$ 610	\$ 451	\$ 262	\$ 142
	Combustibles	\$ 696	\$ 1,800	\$ 2,638	\$ 503	\$ 1,039	\$ 77	\$ 81	\$ 46	\$ 137	\$ 346	\$ 155	\$ 224
	Compra de materiales	\$ 23	\$ 245	\$ 395	\$ 42	\$ 132	\$ 63	\$ 55	\$ 46	\$ 38	\$ 173	\$ 135	\$ 18
	Comunicaciones	\$ -	\$ 34	\$ 528	\$ 529	\$ 188	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 204	\$ 17	\$ -	\$ 28
	Fletes	\$ 67	\$ 457	\$ 475	\$ 130	\$ 94	\$ 5	\$ 77	\$ 140	\$ 150	\$ 104	\$ 139	\$ 77
	Viajes	\$ 435	\$ 378	\$ 1,278	\$ 213	\$ 129	\$ 14	\$ 73	\$ 53	\$ 195	\$ 267	\$ 250	\$ 97
	Comidas y Refrigerios	\$ 13,6	\$ 283	\$ 929	\$ 93	\$ -	\$ 40	\$ 47	\$ 30	\$ 27	\$ 96	\$ 85	\$ 325
	Mantenimiento y reparaciones												
	<b>Costos variables mensuales</b>	<b>\$ 8,716</b>	<b>\$ 11,218</b>	<b>\$ 17,311</b>	<b>\$ 9,996</b>	<b>\$ 9,750</b>	<b>\$ 5,511</b>	<b>\$ 5,586</b>	<b>\$ 10,344</b>	<b>\$ 8,915</b>	<b>\$ 7,201</b>	<b>\$ 6,964</b>	<b>\$ 6,539</b>
	Otros gastos	\$ 143	\$ 38	\$ 633	\$ 199	\$ 158	\$ 6	\$ 147	\$ 120	\$ 91	\$ -	\$ 90	\$ 119
	Gastos varios	\$ 3	\$ 3	\$ 6	\$ 2	\$ 1	\$ 1	\$ 3	\$ 4	\$ 4	\$ 5	\$ 5	\$ 5
	Impuestos sobre ventas												
	Egreso extraordinario (Compra de módulo)												
	<b>Costos totales</b>	<b>\$ 10,156</b>	<b>\$ 12,551</b>	<b>\$ 19,240</b>	<b>\$ 11,485</b>	<b>\$ 11,196</b>	<b>\$ 6,804</b>	<b>\$ 7,019</b>	<b>\$ 11,750</b>	<b>\$ 10,290</b>	<b>\$ 8,485</b>	<b>\$ 8,337</b>	<b>\$ 7,939</b>
	<b>Ingresos netos</b>	<b>\$ 263</b>	<b>\$ -2,562</b>	<b>\$ 1,373</b>	<b>\$ -5,697</b>	<b>\$ -7,629</b>	<b>\$ -2,864</b>	<b>\$ 2,561</b>	<b>\$ 1,312</b>	<b>\$ 2,603</b>	<b>\$ 6,798</b>	<b>\$ 6,945</b>	<b>\$ 7,344</b>
	<b>Ingresos Netos Acumulados</b>	<b>\$ 19,275</b>	<b>\$ 16,713</b>	<b>\$ 18,086</b>	<b>\$ 12,389</b>	<b>\$ 4,759</b>	<b>\$ 1,895</b>	<b>\$ 4,457</b>	<b>\$ 5,769</b>	<b>\$ 8,372</b>	<b>\$ 15,170</b>	<b>\$ 22,115</b>	<b>\$ 29,459</b>

2005

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Jaulas de cosecha	2,34	2,31	4,70	3,30	2,35	2,35	2,57	2,93	2,89	3,43	3,43	3,43
Producción esperada/jaula (Kg)	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Producción total esperada/mes (Kg)	5,614	5,550	11,288	7,918	5,637	5,917	6,168	7,037	6,947	8,234	8,234	8,234
<i>Promedio Ponderado / Kg</i>												
Ingresos sobre ventas	\$ 10,419	\$ 10,302	\$ 20,951	\$ 14,697	\$ 10,462	\$ 10,982	\$ 11,448	\$ 13,062	\$ 12,893	\$ 15,282	\$ 15,282	\$ 15,282
Ingreso extraordinario	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Ingreso total</b>	<b>\$ 10,419</b>	<b>\$ 10,302</b>	<b>\$ 20,951</b>	<b>\$ 14,697</b>	<b>\$ 10,462</b>	<b>\$ 10,982</b>	<b>\$ 11,448</b>	<b>\$ 13,062</b>	<b>\$ 12,893</b>	<b>\$ 15,282</b>	<b>\$ 15,282</b>	<b>\$ 15,282</b>
Jaulas en producción	2,93	2,89	3,43	3,43	3,43	2,34	2,31	4,70	3,30	2,35	2,47	2,57
Incremento	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Producción esperada/jaula (Kg)	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Producción total esperada (Kg)	7,037	6,947	8,234	8,234	8,234	5,614	5,550	11,288	7,918	5,637	5,917	6,168
<b>Costos fijos</b>												
Alquileres	\$ 62	\$ 62	\$ 61	\$ 61	\$ 61	\$ 60	\$ 60	\$ 60	\$ 59	\$ 59	\$ 59	\$ 59
Permisos ambientales	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35
Permisos de operación	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5
Administrador	\$ 248	\$ 246	\$ 245	\$ 244	\$ 243	\$ 241	\$ 240	\$ 239	\$ 238	\$ 236	\$ 235	\$ 234
Trabajadores fijos	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234
Depreciación	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710
<b>Costos fijos mensuales</b>	<b>\$ 1,294</b>	<b>\$ 1,291</b>	<b>\$ 1,290</b>	<b>\$ 1,288</b>	<b>\$ 1,287</b>	<b>\$ 1,285</b>	<b>\$ 1,284</b>	<b>\$ 1,283</b>	<b>\$ 1,281</b>	<b>\$ 1,279</b>	<b>\$ 1,278</b>	<b>\$ 1,277</b>
<b>Costos variables</b>												
Alimento (Kg) ICA= 2	14,075	13,893	16,468	16,468	16,468	11,227	11,100	22,576	15,836	11,273	11,833	12,336
Alimento (US\$)	\$ 5,398	\$ 5,329	\$ 6,316	\$ 6,316	\$ 6,316	\$ 4,306	\$ 4,258	\$ 8,659	\$ 6,074	\$ 4,324	\$ 4,539	\$ 4,731
<i>Promedio Ponderado / Kg</i>												
Alevines u/jar 6,250	18,327	18,090	21,442	21,442	21,442	14,619	14,454	29,396	20,620	14,679	15,408	16,062
Alevines (US\$)	\$ 576	\$ 569	\$ 674	\$ 674	\$ 674	\$ 460	\$ 455	\$ 924	\$ 648	\$ 462	\$ 485	\$ 505
<i>Promedio Ponderado / Unidad</i>												
Trabajadores eventuales	\$ 721	\$ 1,622	\$ 2,822	\$ 998	\$ 725	\$ 328	\$ 338	\$ 333	\$ 832	\$ 962	\$ 914	\$ 392
Combustibles	\$ 663	\$ 503	\$ 1,255	\$ 497	\$ 452	\$ 119	\$ 202	\$ 112	\$ 610	\$ 451	\$ 262	\$ 142
Compra de materiales	\$ 696	\$ 1,800	\$ 2,638	\$ 503	\$ 1,039	\$ 77	\$ 81	\$ 46	\$ 137	\$ 346	\$ 155	\$ 224
Comunicaciones	\$ 23	\$ 245	\$ 395	\$ 42	\$ 132	\$ 63	\$ 55	\$ 46	\$ 38	\$ 173	\$ 135	\$ 18
Fletes	\$ -	\$ 34	\$ 528	\$ 529	\$ 188	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 204	\$ 17	\$ -	\$ 28
Viajes	\$ 67	\$ 457	\$ 475	\$ 130	\$ 94	\$ 5	\$ 77	\$ 140	\$ 150	\$ 104	\$ 139	\$ 77
Comidas y Refrigerios	\$ 435	\$ 378	\$ 1,278	\$ 213	\$ 129	\$ 114	\$ 73	\$ 53	\$ 195	\$ 267	\$ 250	\$ 97
Mantenimiento y reparaciones	\$ 136	\$ 283	\$ 929	\$ 93	\$ -	\$ 40	\$ 47	\$ 30	\$ 27	\$ 96	\$ 85	\$ 325
<b>Costos variables mensuales</b>	<b>\$ 8,716</b>	<b>\$ 11,218</b>	<b>\$ 17,311</b>	<b>\$ 9,996</b>	<b>\$ 9,750</b>	<b>\$ 5,511</b>	<b>\$ 5,586</b>	<b>\$ 10,344</b>	<b>\$ 8,915</b>	<b>\$ 7,201</b>	<b>\$ 6,964</b>	<b>\$ 6,539</b>
Otros gastos	\$ 143	\$ 38	\$ 633	\$ 199	\$ 158	\$ 6	\$ 147	\$ 120	\$ 91	\$ -	\$ 90	\$ 119
Gastos varios	\$ 3	\$ 3	\$ 6	\$ 4	\$ 3	\$ 3	\$ 3	\$ 4	\$ 4	\$ -	\$ 5	\$ 5
Impuestos sobre ventas	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Egreso extraordinario (Compra de módulo)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Costos totales</b>	<b>\$ 10,156</b>	<b>\$ 12,551</b>	<b>\$ 19,241</b>	<b>\$ 11,488</b>	<b>\$ 11,198</b>	<b>\$ 6,806</b>	<b>\$ 7,020</b>	<b>\$ 11,750</b>	<b>\$ 10,290</b>	<b>\$ 8,485</b>	<b>\$ 8,337</b>	<b>\$ 7,939</b>
<b>Ingresos netos</b>	<b>\$ 263</b>	<b>\$ -2,249</b>	<b>\$ 1,711</b>	<b>\$ 3,209</b>	<b>\$ -736</b>	<b>\$ 4,176</b>	<b>\$ 4,428</b>	<b>\$ 1,312</b>	<b>\$ 2,603</b>	<b>\$ 6,798</b>	<b>\$ 6,945</b>	<b>\$ 7,344</b>
<b>Ingresos Netos Acumulados</b>	<b>\$ 29,722</b>	<b>\$ 27,473</b>	<b>\$ 29,183</b>	<b>\$ 32,392</b>	<b>\$ 31,656</b>	<b>\$ 35,832</b>	<b>\$ 40,260</b>	<b>\$ 41,572</b>	<b>\$ 44,175</b>	<b>\$ 50,973</b>	<b>\$ 57,919</b>	<b>\$ 65,262</b>

	2006											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Jaulas de cosecha	2,34	2,31	4,70	3,30	2,35	2,47	2,57	2,93	2,89	3,43	3,43	3,43
Producción esperada/jaula (Kg)	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Producción total esperada/mes (Kg)	5,614	5,550	11,288	7,918	5,637	5,917	6,168	7,037	6,947	8,234	8,234	8,234
<i>Promedio Ponderado / Kg</i>												
Ingresos sobre ventas	\$ 10,419	\$ 10,302	\$ 20,951	\$ 14,697	\$ 10,462	\$ 10,982	\$ 11,448	\$ 13,062	\$ 12,893	\$ 15,282	\$ 15,282	\$ 15,282
Ingreso extraordinario	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Ingreso total</b>	<b>\$ 10,419</b>	<b>\$ 10,302</b>	<b>\$ 20,951</b>	<b>\$ 14,697</b>	<b>\$ 10,462</b>	<b>\$ 10,982</b>	<b>\$ 11,448</b>	<b>\$ 13,062</b>	<b>\$ 12,893</b>	<b>\$ 15,282</b>	<b>\$ 15,282</b>	<b>\$ 15,282</b>
Jaulas en producción	2,93	2,89	3,43	3,43	3,43	2,34	2,31	4,70	3,30	2,35	2,47	2,57
Incremento	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Producción esperada/jaula (Kg)	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Producción total esperada (Kg)	7,037	6,947	8,234	8,234	8,234	5,614	5,550	11,288	7,918	5,637	5,917	6,168
<b>Costos fijos</b>												
Alquileres	\$ 62	\$ 62	\$ 61	\$ 61	\$ 61	\$ 60	\$ 60	\$ 60	\$ 59	\$ 59	\$ 59	\$ 59
Permisos ambientales	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35	\$ 35
Permisos de operación	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5
Administrador	\$ 248	\$ 246	\$ 245	\$ 244	\$ 243	\$ 241	\$ 240	\$ 239	\$ 238	\$ 236	\$ 235	\$ 234
Trabajadores fijos	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234	\$ 234
Depreciación	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710	\$ 710
<b>Costos fijos mensuales</b>	<b>\$ 1,294</b>	<b>\$ 1,291</b>	<b>\$ 1,290</b>	<b>\$ 1,288</b>	<b>\$ 1,287</b>	<b>\$ 1,285</b>	<b>\$ 1,284</b>	<b>\$ 1,283</b>	<b>\$ 1,281</b>	<b>\$ 1,279</b>	<b>\$ 1,278</b>	<b>\$ 1,277</b>
<b>Costos variables</b>												
Alimento (Kg) ICA = 2	14,075	13,893	16,468	16,468	16,468	11,227	11,100	22,576	15,836	11,273	11,833	12,336
Alimento (US\$)	\$ 5,398	\$ 5,329	\$ 6,316	\$ 6,316	\$ 6,316	\$ 4,306	\$ 4,258	\$ 8,659	\$ 6,074	\$ 4,324	\$ 4,539	\$ 4,731
<i>Promedio Ponderado / Kg</i>												
Alevines u/jar 6,250	18,327	18,090	21,442	21,442	21,442	14,619	14,454	29,396	20,620	14,679	15,408	16,062
Alevines (US\$)	\$ 576	\$ 569	\$ 674	\$ 674	\$ 674	\$ 460	\$ 455	\$ 924	\$ 648	\$ 462	\$ 485	\$ 505
<i>Promedio Ponderado / Unidad</i>												
Trabajadores eventuales	\$ 721	\$ 1,622	\$ 2,822	\$ 998	\$ 725	\$ 328	\$ 338	\$ 333	\$ 832	\$ 962	\$ 914	\$ 392
Combustibles	\$ 663	\$ 503	\$ 1,255	\$ 497	\$ 452	\$ 119	\$ 202	\$ 112	\$ 610	\$ 451	\$ 262	\$ 142
Compra de materiales	\$ 696	\$ 1,800	\$ 2,638	\$ 503	\$ 1,039	\$ 77	\$ 81	\$ 46	\$ 137	\$ 346	\$ 155	\$ 224
Comunicaciones	\$ 23	\$ 245	\$ 395	\$ 42	\$ 132	\$ 63	\$ 55	\$ 46	\$ 38	\$ 173	\$ 135	\$ 18
Fletes	\$ -	\$ 34	\$ 528	\$ 529	\$ 188	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 204	\$ 17	\$ -	\$ 28
Viajes	\$ 67	\$ 457	\$ 475	\$ 130	\$ 94	\$ 5	\$ 77	\$ 140	\$ 150	\$ 104	\$ 139	\$ 77
Comidas y Refrigerios	\$ 435	\$ 378	\$ 1,278	\$ 213	\$ 129	\$ 114	\$ 73	\$ 53	\$ 195	\$ 267	\$ 250	\$ 97
Mantenimiento y reparaciones	\$ 136	\$ 283	\$ 929	\$ 93	\$ -	\$ 40	\$ 47	\$ 30	\$ 27	\$ 96	\$ 85	\$ 325
<b>Costos variables mensuales</b>	<b>\$ 8,716</b>	<b>\$ 11,218</b>	<b>\$ 17,311</b>	<b>\$ 9,996</b>	<b>\$ 9,750</b>	<b>\$ 5,511</b>	<b>\$ 5,586</b>	<b>\$ 10,344</b>	<b>\$ 8,915</b>	<b>\$ 7,201</b>	<b>\$ 6,964</b>	<b>\$ 6,539</b>
Otros gastos	\$ 143	\$ 38	\$ 633	\$ 199	\$ 158	\$ 6	\$ 147	\$ 120	\$ 91	\$ -	\$ 90	\$ 119
Gastos varios	\$ 3	\$ 3	\$ 6	\$ 4	\$ 3	\$ 3	\$ 3	\$ 4	\$ 4	\$ 5	\$ 5	\$ 5
Impuestos sobre ventas	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Egreso extraordinario (Compra de módulo)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Costos totales</b>	<b>\$ 10,156</b>	<b>\$ 12,551</b>	<b>\$ 19,241</b>	<b>\$ 11,488</b>	<b>\$ 11,198</b>	<b>\$ 6,806</b>	<b>\$ 7,020</b>	<b>\$ 11,750</b>	<b>\$ 10,290</b>	<b>\$ 8,485</b>	<b>\$ 8,337</b>	<b>\$ 7,939</b>
<b>Ingresos neto s</b>	<b>\$ 263</b>	<b>\$ -2,249</b>	<b>\$ 1,711</b>	<b>\$ 3,209</b>	<b>\$ -736</b>	<b>\$ 4,176</b>	<b>\$ 4,428</b>	<b>\$ 1,312</b>	<b>\$ 2,603</b>	<b>\$ 6,798</b>	<b>\$ 6,945</b>	<b>\$ 7,344</b>
<b>Ingresos Netos Acumulados</b>	<b>\$ 65,526</b>	<b>\$ 63,276</b>	<b>\$ 64,987</b>	<b>\$ 68,196</b>	<b>\$ 67,460</b>	<b>\$ 71,636</b>	<b>\$ 76,064</b>	<b>\$ 77,376</b>	<b>\$ 79,979</b>	<b>\$ 86,777</b>	<b>\$ 93,722</b>	<b>\$ 101,066</b>



### Anexo 11 Intereses e impuestos estimados para los años 2002 - 2008

<b>Cálculo de los intereses anuales sobre el capital de trabajo</b> (Se financia principalmente la compra de alimento)		<b>2002</b>
Año		
Préstamo para Capital de trabajo (Lps)	L.	700,000.00
Tasa de interés		18%
Interés anual	L.	126,000
Tasa promedio anual Lps/US\$		16.61
Préstamo para Capital de trabajo (US\$)	\$	42,143
Intereses anuales	\$	7,586

<b>Cálculo de los intereses estimados</b> (Se financia principalmente la compra de alimento)						
Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Costos variables	\$ 50,969	\$ 108,051	\$ 108,051	\$ 108,051	\$ 108,051	\$ 108,051
Préstamo para Capital de trabajo	\$ 42,143	\$ 89,341	\$ 89,341	\$ 89,341	\$ 89,341	\$ 89,341
Préstamo para Capital de trabajo/Costos variables	83%					
Incremento en préstamo para capital de trabajo		112%	0%	0%	0%	0%
Intereses estimados	\$ 7,586	\$ 16,081	\$ 16,081	\$ 16,081	\$ 16,081	\$ 16,081

<b>Cálculo de los impuestos sobre ventas</b> (Se paga 30 centavos de lempira por cada 1000 lempiras de venta)						
Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Impuesto (Lps)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Sobre Lps. 1000	L. 1,000					
Tasa (Lps/US\$)	\$ 16.61					
Impuesto (US\$)	\$ 0.018	\$ 0.018	\$ 0.018	\$ 0.018	\$ 0.018	\$ 0.018
Sobre US\$ 60	\$ 60					
Ventas	\$ 86,140	\$ 135,698	\$ 161,062	\$ 161,062	\$ 161,062	\$ 161,062
<b>Total</b>	<b>\$ 26</b>	<b>\$ 41</b>	<b>\$ 48</b>	<b>\$ 48</b>	<b>\$ 48</b>	<b>\$ 48</b>

## Anexo 12 Flujos de caja estimados para el período 2004 – 2008.

Flujos de caja para Aquafinca Lobos de Mar para el periodo 2003 - 2006		Años				
		2004	2005	2006	2007	2008
<b>Estimación del ingreso</b>						
Jaulas de cosecha		30	36	36	36	36
Producción esperada/jaula (Kg)		2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400
Producción esperada Kg/m <sup>3</sup>	90 m <sup>3</sup> /jaula	27	27	27	27	27
Producción total esperada/mes (Kg)		73,111	86,777	86,777	86,777	86,777
Precio Promedio Ponderado / Kg	\$ 1.86					
Ingreso sobre ventas		\$ 135,698	\$ 161,062	\$ 161,062	\$ 161,062	\$ 161,062
<b>Ingreso total</b>		<b>\$ 135,698</b>	<b>\$ 161,062</b>	<b>\$ 161,062</b>	<b>\$ 161,062</b>	<b>\$ 161,062</b>
<b>Estimación de los costos</b>						
Jaulas en producción		36	36	36	36	36
Producción esperada/jaula (Kg)		2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Producción esperada Kg/m <sup>3</sup>	90 m <sup>3</sup> /jaula	27	27	27	27	27
Producción total esperada (Kg)		86,777	86,777	86,777	86,777	86,777
<b>Costos fijos</b>						
Alquileres		\$ 723	\$ 723	\$ 723	\$ 723	\$ 723
Permiso ambiental		\$ 421	\$ 421	\$ 421	\$ 421	\$ 421
Permiso de operación		\$ 60	\$ 60	\$ 60	\$ 60	\$ 60
Administrador		\$ 2,890	\$ 2,890	\$ 2,890	\$ 2,890	\$ 2,890
Trabajadores fijos		\$ 2,807	\$ 2,807	\$ 2,807	\$ 2,807	\$ 2,807
Depreciación		\$ 8,515	\$ 8,515	\$ 8,515	\$ 8,515	\$ 8,515
<b>Costos fijos</b>		<b>\$ 15,417</b>	<b>\$ 15,417</b>	<b>\$ 15,417</b>	<b>\$ 15,417</b>	<b>\$ 15,417</b>
<b>Costos variables</b>						
Alimento (Kg) ICA = 2		173,554	173,554	173,554	173,554	173,554
Alimento (US\$)		\$ 66,566	\$ 66,566	\$ 66,566	\$ 66,566	\$ 66,566
Precio Promedio Ponderado / Kg	\$ 0.38					
Alevines u / jaula = 6,250		225,981	225,981	225,981	225,981	225,981
Alevines (US\$)		\$ 7,106	\$ 7,106	\$ 7,106	\$ 7,106	\$ 7,106
Precio Promedio Ponderado / Unidad	\$ 0.031					
Trabajadores eventuales		\$ 10,987	\$ 10,987	\$ 10,987	\$ 10,987	\$ 10,987
Combustibles		\$ 5,267	\$ 5,267	\$ 5,267	\$ 5,267	\$ 5,267
Compra de materiales		\$ 7,744	\$ 7,744	\$ 7,744	\$ 7,744	\$ 7,744
Comunicaciones		\$ 1,363	\$ 1,363	\$ 1,363	\$ 1,363	\$ 1,363
Fletes		\$ 1,527	\$ 1,527	\$ 1,527	\$ 1,527	\$ 1,527
Viajes		\$ 1,915	\$ 1,915	\$ 1,915	\$ 1,915	\$ 1,915
Comidas y Refrigerios		\$ 3,482	\$ 3,482	\$ 3,482	\$ 3,482	\$ 3,482
Mantenimiento y reparaciones		\$ 2,092	\$ 2,092	\$ 2,092	\$ 2,092	\$ 2,092
<b>Costos variables</b>		<b>\$ 108,051</b>	<b>\$ 108,051</b>	<b>\$ 108,051</b>	<b>\$ 108,051</b>	<b>\$ 108,051</b>
<b>Otros gastos</b>						
Gastos varios		\$ 1,743	\$ 1,743	\$ 1,743	\$ 1,743	\$ 1,743
Impuestos sobre ventas		\$ 41	\$ 48	\$ 48	\$ 48	\$ 48
Intereses		\$ 16,081	\$ 16,081	\$ 16,081	\$ 16,081	\$ 16,081
<b>Costos totales</b>		<b>\$ 141,333</b>	<b>\$ 141,340</b>	<b>\$ 141,340</b>	<b>\$ 141,340</b>	<b>\$ 141,340</b>
<b>Utilidad antes de impuestos</b>		<b>\$ -5,634</b>	<b>\$ 19,722</b>	<b>\$ 19,722</b>	<b>\$ 19,722</b>	<b>\$ 19,722</b>
Impuestos sobre las utilidades	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad después de impuestos</b>		<b>\$ -5,634</b>	<b>\$ 19,722</b>	<b>\$ 19,722</b>	<b>\$ 19,722</b>	<b>\$ 19,722</b>
Depreciación		\$ 8,515	\$ 8,515	\$ 8,515	\$ 8,515	\$ 8,515
<b>Utilidad neta / Ingresos netos</b>		<b>\$ 2,881</b>	<b>\$ 28,238</b>	<b>\$ 28,238</b>	<b>\$ 28,238</b>	<b>\$ 28,238</b>

**Anexo 13** Cálculo del punto de equilibrio para el año 2002

---

**Análisis del punto de equilibrio para la producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa, Honduras. Para 36 jaulas en producción durante el año 2002.**


---

Punto de equilibrio del volumen de ventas en US\$	
Total de gastos fijos/Razón de contribución marginal	\$ 69,525
Punto de equilibrio del volumen de ventas en Kg	
Total de gastos fijos/Contribución marginal por unidad	37,459

---

**Anexo 14** Estimación del punto de equilibrio para la producción de tilapia en jaulas en el lago Yojoa

---

**Estimación del punto de equilibrio para la producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa, Honduras. Para 36 jaulas en producción.**


---

Punto de equilibrio del volumen de ventas en US\$	
Total de gastos fijos/Razón de contribución marginal	\$ 101,142
Punto de equilibrio del volumen de ventas en Kg	
Total de gastos fijos/Contribución marginal por unidad	54,493

---

### Anexo 15 Influencia de cambios en los ingresos y costos en el VAN en US\$.

	Valor Actual de los Ingresos Totales en US\$										
	-10.0%	-8.0%	-6.0%	-4.0%	-2.0%	0%	2.0%	4.0%	6.0%	8.0%	10.0%
Totales en US\$	605,844	619,307	632,770	646,233	659,696	<b>673,160</b>	686,623	700,086	713,549	727,012	740,476
Valor Actual de los Costos	-87,138	-73,675	-60,212	-46,749	-33,285	<b>-19,822</b>	-6,359	7,104	20,567	34,031	47,494
	673,114	660,876	647,973	646,510	646,411	<b>653,978</b>	653,978	653,978	653,978	653,978	653,978
	8.0%	6.0%	4.0%	2.0%	<b>0.0%</b>	2.0%	4.0%	6.0%	8.0%	10.0%	
	-74,900	-61,437	-47,973	-34,510	-21,047	<b>-7,584</b>	5,879	19,343	32,806	46,269	59,732
	648,637	49,198	-35,735	-22,272	-8,809	<b>4,655</b>	18,118	31,581	45,044	58,507	71,971
	636,399	-36,960	-23,497	-10,033	3,430	<b>16,893</b>	30,356	43,819	57,283	70,746	84,209
	624,161	-24,721	-11,258	2,205	15,668	<b>29,132</b>	42,595	56,058	69,521	82,984	96,447
	<b>611,922</b>	<b>-12,483</b>	<b>980</b>	<b>14,444</b>	<b>27,907</b>	<b>41,370</b>	<b>54,833</b>	<b>68,296</b>	<b>81,760</b>	<b>95,223</b>	<b>108,686</b>
	599,684	-244	13,219	26,682	40,145	53,608	67,072	80,535	93,998	107,461	120,924
	587,445	11,994	25,457	38,920	52,384	65,847	79,310	92,773	106,236	119,700	133,163
	575,207	24,233	37,696	51,159	64,622	78,085	91,548	105,012	118,475	131,938	145,401
	562,968	36,471	49,934	63,397	76,861	90,324	103,787	117,250	130,713	144,176	157,640
	550,730	48,709	62,173	75,636	89,099	102,562	116,025	129,489	142,952	156,415	169,878

### Anexo 16 Influencia del cambio en el precio de tilapia y costo del alimento en el VAN en US\$.

	Precio de tilapia US\$/Kg										
	-10%	-8%	-6%	-4%	-2%	0%	2%	4%	6%	8%	10%
Costo del alimento US\$/Kg	1.67	1.71	1.74	1.78	1.82	<b>1.86</b>	1.89	1.93	1.97	2.00	2.04
	-44,074	-30,610	-17,147	-3,684	9,779	<b>23,242</b>	36,706	50,169	63,632	77,095	90,558
	0.42	0.41	0.41	0.41	0.41	<b>0.41</b>	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
	-40,448	-26,985	-13,522	-58	13,405	<b>26,868</b>	40,331	53,794	67,257	80,721	94,184
	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	<b>0.41</b>	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
	-36,823	-23,359	-9,896	3,567	17,030	<b>30,493</b>	43,957	57,420	70,883	84,346	97,809
	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	<b>0.40</b>	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	-33,197	-19,734	-6,271	7,193	20,656	<b>34,119</b>	47,582	61,045	74,508	87,972	101,435
	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	<b>0.39</b>	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
	-29,572	-16,108	-2,645	10,818	24,281	<b>37,744</b>	51,208	64,671	78,134	91,597	105,060
	<b>0.38</b>	<b>-12,483</b>	<b>980</b>	<b>14,444</b>	<b>27,907</b>	<b>41,370</b>	<b>54,833</b>	<b>68,296</b>	<b>81,760</b>	<b>95,223</b>	<b>108,686</b>
	0.38	-8,857	4,606	18,069	31,532	44,995	58,459	71,922	85,385	98,848	112,311
	0.37	-5,232	8,231	21,695	35,158	48,621	62,084	75,547	89,011	102,474	115,937
	0.36	-18,695	11,857	25,320	38,783	52,246	65,710	79,173	92,636	106,099	119,562
	0.35	-15,069	15,482	28,946	42,409	55,872	69,335	82,798	96,262	109,725	123,188
	0.35	-11,444	2,019	28,946	42,409	55,872	69,335	82,798	96,262	109,725	123,188
	-7,818	5,645	19,108	32,571	46,034	59,498	72,961	86,424	99,887	113,350	126,813

### Anexo 17 Influencia de cambios en el precio de tilapia y en el rendimiento de producción en el VAN en US\$.

		Precio de tilapia US\$/Kg										
		-10%	-8%	-6%	-4%	-2%	0%	2%	4%	6%	8%	10%
	Rendimiento Kg/m <sup>3</sup>	1.67	1.71	1.74	1.78	1.82	1.86	1.89	1.93	1.97	2.00	2.04
-10%	24.00	-86,530	-74,414	-62,297	-50,180	-38,063	-25,946	-13,829	-1,712	10,405	22,521	34,638
-8%	24.53	-74,414	-62,027	-49,641	-37,255	-24,869	-12,483	-97	12,289	24,676	37,062	49,448
-6%	25.07	-62,297	-49,641	-36,986	-24,330	-11,675	980	13,636	26,291	38,947	51,602	64,257
-4%	25.60	-50,180	-37,255	-24,330	-11,406	1,519	14,444	27,368	40,293	53,218	66,142	79,067
-2%	26.13	-38,063	-24,869	-11,675	1,519	14,713	27,907	41,101	54,295	67,489	80,682	93,876
0%	27	-25,946	-12,483	980	14,444	27,907	41,370	54,833	68,296	81,760	95,223	108,686
2%	27.20	-13,829	-97	13,636	27,368	41,101	54,833	68,566	82,298	96,031	109,763	123,495
4%	27.73	-1,712	12,289	26,291	40,293	54,295	68,296	82,298	96,300	110,301	124,303	138,305
6%	28.27	10,405	24,676	38,947	53,218	67,489	81,760	96,031	110,301	124,572	138,843	153,114
8%	28.80	22,521	37,062	51,602	66,142	80,682	95,223	109,763	124,303	138,843	153,384	167,924
10%	29.33	34,638	49,448	64,257	79,067	93,876	108,686	123,495	138,305	153,114	167,924	182,733

### Anexo 18 Influencia de cambios en el costo del alimento y en el ICA en el VAN en US\$.

		Costo del alimento US\$/Kg										
		25%	20%	15%	10%	5%	0%	-5%	-10%	-15%	-20%	-25%
	ICA	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.35	0.33	0.31	0.29
25%	2.50	-87,328	-75,998	-64,668	-53,338	-42,009	-30,679	-19,349	-8,020	3,310	14,640	25,970
20%	2.40	-70,652	-59,775	-48,899	-38,022	-27,146	-16,269	-5,393	5,484	16,360	27,237	38,113
15%	2.30	-53,976	-43,553	-33,129	-22,706	-12,283	-1,859	8,564	18,987	29,411	39,834	50,257
10%	2.20	-37,300	-27,330	-17,360	-7,390	2,580	12,550	22,521	32,491	42,461	52,431	62,401
5%	2.10	-20,625	-11,108	-1,591	7,926	17,443	26,960	36,477	45,994	55,511	65,028	74,545
0%	2	-3,949	5,115	14,179	23,242	32,306	41,370	50,434	59,498	68,561	77,625	86,689
-5%	1.90	12,727	21,337	29,948	38,559	47,169	55,780	64,390	73,001	81,612	90,222	98,833
-10%	1.80	29,403	37,560	45,717	53,875	62,032	70,190	78,347	86,504	94,662	102,819	110,977
-15%	1.70	46,078	53,782	61,487	69,191	76,895	84,599	92,304	100,008	107,712	115,416	123,120
-20%	1.60	62,754	70,005	77,256	84,507	91,758	99,009	106,260	113,511	120,762	128,013	135,264
-25%	1.50	79,430	86,228	93,025	99,823	106,621	113,419	120,217	127,015	133,812	140,610	147,408

**Anexo 19** Costos e Ingresos estimados para una jaula en producción con una capacidad de 90 m<sup>3</sup>.

**Costos e Ingresos estimados para la producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa, Honduras. Cálculo realizado para una jaula con una producción de 2,410 Kg/año. Producción destinada para el mercado local en la forma de pescado entero y eviscerado fresco. Ciclo de producción de 8 meses.**

	Descripción	Unidad	Cantidad	Ingreso/Costo	Total	% Sobre Ingresos
<b>Ingresos</b>						
Venta de tilapia		Kg/jaula/ciclo	2.410	\$	4.474	\$ 4.474
	≥ 600 g	Kg/jaula/ciclo	58	\$	116	
	500 - 599 g	Kg/jaula/ciclo	249	\$	473	
	400 - 499 g	Kg/jaula/ciclo	1.298	\$	2.429	
	300 - 399 g	Kg/jaula/ciclo	548	\$	994	
	≤ 299 g	Kg/jaula/ciclo	257	\$	461	
Total ingresos					\$ 4.474	100%
<b>Costos Fijos</b>						
Alquileres		Kg/jaula/ciclo	1	\$	20	\$ 20
Permiso ambiental		Kg/jaula/ciclo		\$	12	\$ 12
Permiso de operación		Kg/jaula/ciclo		\$	2	\$ 2
Administrador	salario anual	\$/persona/jaula/ciclo	1	\$	80	\$ 80
Trabajadores fijos	salario anual	\$/persona/jaula/ciclo	3	\$	26	\$ 78
Depreciación		Kg/jaula/ciclo			\$ 237	
Total costos fijos					\$ 428	10%
Costos unitario sobre los costos fijos		\$/Kg/jaula/ciclo			\$ 0,18	
<b>Retornos sobre los costos fijos</b>					<b>\$ 4.046</b>	<b>90%</b>
<b>Costos variables</b>						
Alimento	FCR = 2	Kg/jaula/ciclo	4.821	\$	1.849	\$ 1.849
	38% PC	Kg/jaula/ciclo	43	\$	23	
	32% PC	Kg/jaula/ciclo	1.441	\$	572	
	28% PC	Kg/jaula/ciclo	3.336	\$	1.254	
Alevines		Unidades/jaula/ciclo	6.277	\$	197	\$ 197
	1 g	Unidades/jaula/ciclo	2.099	\$	26	
	5 g	Unidades/jaula/ciclo	381	\$	4	
	10 g	Unidades/jaula/ciclo	460	\$	6	
	15 g	Unidades/jaula/ciclo	3.337	\$	161	
Trabajadores eventuales		\$/persona/jaula/ciclo	2	\$	5	\$ 8,48
Combustibles		\$/jaula/ciclo		\$	146	\$ 146
Compra de materiales		\$/jaula/ciclo		\$	215	\$ 215
Comunicaciones		\$/jaula/ciclo		\$	38	\$ 38
Fletes		\$/jaula/ciclo		\$	42	\$ 42
Viajes		\$/jaula/ciclo		\$	53	\$ 53
Comidas y Refrigerios		\$/jaula/ciclo		\$	97	\$ 97
Mantenimiento y reparaciones		\$/jaula/ciclo		\$	58	\$ 58
Total costos variables					\$ 2.705	60%
Costo unitario sobre los costos variables		\$/Kg/jaula/ciclo			\$ 1,12	
<b>Retornos sobre los costos variables</b>					<b>\$ 1.769</b>	<b>40%</b>
<b>Otros gastos</b>						
Gastos varios		\$/jaula/ciclo		\$	48	\$ 48
Intereses		\$/jaula/ciclo		\$	447	\$ 447
Impuestos		\$/jaula/ciclo		\$	1	\$ 1
Costos Totales					\$ 3.628	81%
<b>Costo unitario sobre los costos totales</b>		<b>\$/Kg/jaula/ciclo</b>			<b>\$ 1,51</b>	
<b>Retorno operativo</b>		<b>\$/jaula/ciclo</b>			<b>\$ 846</b>	<b>19%</b>
Impuestos sobre los retornos operativos		\$/jaula/ciclo		\$	-	\$ -
Depreciación		\$/jaula/ciclo			\$ 237	
<b>Retornos netos</b>					<b>\$ 1.082</b>	<b>24%</b>

**Anexo 20** Estimación del punto de equilibrio para una jaula en producción en el Lago Yojoa, Honduras con una capacidad de 90 m<sup>3</sup>.

**Estimación del punto de equilibrio para la producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa, Honduras. 1 jaula/ciclo en**

Punto de equilibrio del volúmen de ventas en US\$	
Total de gastos fijos/Razón de contribución marginal	\$ 2,335
Punto de equilibrio del volúmen de ventas en Kg	
Total de gastos fijos/Contribución marginal por unidad	1,258

Cantidad	TCF	TCV	TC	IT
0	\$ 923	\$ -	\$ 923	\$ -
250	\$ 923	\$ 281	\$ 1,204	\$ 464
500	\$ 923	\$ 561	\$ 1,484	\$ 928
750	\$ 923	\$ 842	\$ 1,765	\$ 1,392
1,000	\$ 923	\$ 1,122	\$ 2,045	\$ 1,856
1,250	\$ 923	\$ 1,403	\$ 2,326	\$ 2,320
1,500	\$ 923	\$ 1,683	\$ 2,606	\$ 2,784
1,750	\$ 923	\$ 1,964	\$ 2,887	\$ 3,248
2,000	\$ 923	\$ 2,244	\$ 3,168	\$ 3,712
2,250	\$ 923	\$ 2,525	\$ 3,448	\$ 4,176
2,500	\$ 923	\$ 2,805	\$ 3,729	\$ 4,640

**Estimación del punto de equilibrio para la producción de tilapia en jaulas en el Lago Yojoa, Honduras. 1 jaula/ciclo en producción.**

