

**Estudio de factibilidad para la producción y  
comercialización de filete fresco de tilapia en  
Zamorano**

**Rosa Elena Velásquez Ortega**

**Zamorano, Honduras**  
Diciembre, 2010

ZAMORANO  
CARRERA ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

# **Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de filete fresco de tilapia en Zamorano**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniera en Administración de Agronegocios en el Grado  
Académico de Licenciatura

Presentado por

**Rosa Elena Velásquez Ortega**

**Zamorano, Honduras**  
Diciembre, 2010

# **Estudio de Factibilidad para la producción y comercialización de filete fresco de tilapia en Zamorano**

Presentado por:

Rosa Elena Velásquez Ortega

Aprobado:

---

Marcos Vega, M.G.A.  
Asesor principal

---

Ernesto Gallo, M.Sc.  
Director  
Carrera de Administración de  
Agronegocios

---

Daniel Meyer, Ph.D.  
Asesor

---

Raúl Espinal, Ph.D.  
Decano Académico

---

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

## RESUMEN

Velásquez, R. 2010, Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de filete fresco de tilapia en Zamorano. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Administración de Agronegocios, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 44 p.

El presente trabajo se llevó a cabo con la información que se recopiló en la Unidad de Acuicultura de Zamorano, se realizó una investigación exploratoria descriptiva a través de entrevistas realizadas a los encargados del Comedor Estudiantil, Puesto de Ventas y Cafetería de Zamorano, así como el análisis financiero y las condiciones legales para llevar a cabo el proyecto. El trabajo presenta información técnica sobre la inversión y costos para producir tilapia en estanques circulares de geomembrana, hasta el procesamiento de la tilapia para filete de tilapia. Los equipos y el personal requerido para su funcionamiento también se tomaron en cuenta con referencia a la producción y comercialización de filete fresco de tilapia. Se tomaron en cuenta dos escenarios para el flujo de caja uno con máquina despieladora y el otro sin máquina despieladora, arrojando en ambos casos un VAN negativo de L.-161,547 y L.-94, 288 respectivamente. Aunque el análisis financiero resultó con un VAN negativo con respecto a la demanda actual que son 1347.27 kilos anuales, se realizaron varios escenarios con el objetivo de determinar cuanto debe ser la producción anual para llegar a tener un VAN positivo, los escenarios estuvieron en un rango de un escenario con un VAN de uno hasta un escenario cinco con un VAN de L.40000. Para llegar a obtener estos resultados se debe buscar aumentar la demanda de filete fresco de tilapia hasta aumentar la producción y venta para tener un VAN positivo.

**Palabras Clave:** filete de tilapia fresco, estanques de geomembrana, acuicultura, tilapia, demanda.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN LITERARIA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>6</b>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>6. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>32</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>33</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>35</b>

## ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadro	Página
1. Cantidad estimada de filete fresco de tilapia para ser consumidas al mes. ....	10
2. Detalle de las etapas de cultivo para el engorde tilapia. ....	13
3. Programa de alimentación de tilapia, según recomendaciones de ALCON S.A. ....	14
4. Descripción del diagrama de flujo de proceso con máquina despieladora. ....	17
5. Descripción del diagrama de flujo de proceso sin utilizar máquina despieladora. ....	18
6. Infraestructura y equipo necesario para la producción y procesamiento de filete fresco de tilapia sin piel, en lempiras. ....	19
7. Infraestructura y equipo necesario para la producción y procesamiento de filete fresco de tilapia sin piel, en lempiras. ....	19
8. Descripción de los costos de materiales a utilizar para el procesamiento de filete fresco de tilapia, en lempiras. ....	20
9. Resumen de inversión para la producción de filete fresco de tilapia en tres estanques circulares, utilizando una máquina despieladora, en lempiras. ....	20
10. Resumen de inversión para la producción de filete fresco de tilapia en tres estanques circulares, sin utilizar máquina despieladora, en lempiras. ....	21
11. Resumen de los costos anuales del personal eventual para el procesamiento de tilapia, en lempiras. ....	21
12. Cuadro resumen de los costos variables incurridos en la producción y procesamiento de filete fresco de tilapia para un estanque circular de 135.72 m <sup>3</sup> utilizando máquina despieladora, en lempiras. ....	22
13. Cuadro resumen de los costos variables incurridos en la producción y procesamiento de filete fresco de tilapia para un estanque circular de 135.72 m <sup>3</sup> sin utilizar máquina despieladora, en lempiras. ....	23
14. Cantidad de libras que tiene que procesar la Unidad de Acuicultura por año y los resultados de los diferentes escenarios con relación al VAN y TIR, así como el aumento porcentual con base en 1347 kilos. ....	25
15. Costo en L. de Registros Sanitario de acuerdo al tipo de establecimiento. ....	27

Anexo	Página
1. Programa de cosecha y siembra en estanques circulares de geomembrana .....	35
2. Encuestas .....	36
3. Tabla utilizada para el cálculo de la cantidad de alimento para un estanque circular de geomembrana de 135.72 m <sup>3</sup> .....	40
4. Inversión del proyecto en lempiras con despieladora .....	40
5. Inversión del proyecto en lempiras sin despieladora .....	41
6. Cuadro de los cálculos de energía para un estanque circular de geom.....	41
7. Cuadro de los cálculos de energía para un estanque circular de geomembrana sin máquina despieladora. ....	42
8. Flujo de caja incremental con máquina despieladora. ....	43
9. Flujo de caja incremental sin máquina despieladora .....	44

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

El cultivo de tilapia en Zamorano es una práctica que se realiza desde hace mucho tiempo, en estanques de concreto, en jaulas flotantes sobre las lagunas y en la laguna misma.

La Unidad de Acuicultura de la universidad cuenta con instalaciones adaptadas para la realización de diferentes experimentos que les permiten a los estudiantes llevar a cabo sus investigaciones para su proyecto especial de graduación.

La tilapia fresca es vendida al Puesto de Ventas de Zamorano, estas ventas son estacionales, aunque la producción obtenida cumple con toda la demanda de pescado fresco, existe una demanda insatisfecha en cuanto a la producción de tilapia destinada para filete de pescado fresco, debido a muchos factores tales como falta de instalaciones, por lo que los peces no llegan a un tamaño adecuado para ser destinado a filete.

La mayor demanda insatisfecha es para el Comedor Estudiantil de Zamorano, ya que no cuenta con el abastecimiento suficiente por parte de proveedores externos de filete fresco de pescado, ya que para el comedor es muy difícil preparar pescado de otra forma, lo que origina que los estudiantes de la universidad consuman muy poco pescado.

Existe también demanda por parte de la Cafetería de Zamorano y el Puesto de Ventas.

En vista del buen desempeño que se ha tenido en la producción de tilapia en Zamorano, la Unidad de Acuicultura decidió evaluar la posibilidad de producir filete fresco de tilapia, en estanques circulares de geomembrana.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha identificado una demanda insatisfecha en el comedor estudiantil “Doris Stone”, Cafetería Zamorano y puesto de ventas de filete fresco de pescado.

Se requiere determinar la factibilidad económica de producir tilapia destinada para filete fresco de pescado, utilizando nuevos estanques circulares de geomembrana para el cultivo intensivo de la misma.

Se cuenta con los recursos para la instalación de estos estanques, con los cuales se pretende incurrir en costos de producción que permitirá ofrecer a precios atractivos el filete de pescado comparado con los proveedores actuales.



### **1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

La justificación del estudio es presentar una alternativa viable para aumentar la producción de pescado fresco con la instalación de estanques circulares de geomembrana para ofrecer filete fresco de tilapia y de esta manera aumentar los ingresos de la unidad. También hay un evidente beneficio para el Comedor Estudiantil, Cafetería de Zamorano y el Puesto de Ventas porque estos obtendrán filete fresco de tilapia de buena calidad y se espera que a un menor costo.

### **1.4 LIMITES DEL ESTUDIO**

- No hay información para comparar los costos de engordar y filetear tilapia en Zamorano con otras especies de filete de especies de mar en Honduras.
- El estudio sólo aplica a las condiciones de la producción en la Universidad.

### **1.5 OBJETIVOS**

#### **1.5.1 General**

- Desarrollar un estudio de factibilidad para la producción y comercialización de filete fresco de tilapia en Zamorano.

#### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Realizar un estudio de mercado en Zamorano, para determinar la demanda actual que existe en el Comedor Estudiantil, Cafetería y Puesto de Ventas de filete fresco de tilapia.
- Realizar un estudio técnico del proceso productivo de tilapia para filete fresco en Zamorano.
- Realizar un estudio económico- financiero de la producción y comercialización de tilapia para filete fresco en Zamorano.
- Realizar un análisis Legal-Ambiental para la producción y comercialización de tilapia para filete fresco en Zamorano.

## **2. REVISIÓN LITERARIA**

### **2.1 ESTUDIO DE MERCADO**

#### **2.1.1 Diseño de la investigación**

Para definir el diseño de la investigación es necesario establecer el enfoque que se le va dar a la investigación. Existen tres enfoques; cuantitativo, cualitativo y mixto, este último surge de la combinación de ambos enfoques.

El Cuantitativo utiliza estadística, emplea experimentación, es secuencial y analiza la realidad de manera objetiva. El cualitativo se conduce básicamente en ambientes naturales, los significados se extraen de los datos y no se fundamenta en la estadística. (Sampieri 2006).

#### **2.1.2 Demanda**

La demanda es definir las necesidades y deseos de los clientes, está condicionada por los recursos que posee el cliente y por la promoción que se realice al producto. La demanda requiere de un estudio cuantitativo para definir el volumen de producto que están dispuestos a comprar los clientes a los cuales se quiere llegar.(Sellers 2006).

### **2.2 ESTUDIO TÉCNICO**

#### **2.2.1 Costos Fijos**

Los costos fijos son los que no están asociados directamente con la producción por lo que no cambian aunque el volumen de producción cambie. El productor o la empresa debe cubrir estos costos independientemente de si la producción sube o baja. Ejemplos de costos fijos son alquileres, amortizaciones o depreciaciones, seguros, impuestos fijos, servicios públicos (luz, agua), sueldos y cargas sociales de encargados, supervisores y gerentes. (Shang 1990).

### **2.2.2 Depreciación**

Es la pérdida del valor que va adquiriendo el equipo o material con el transcurso del tiempo como resultado de la edad, uso y obsolescencia. Hay diferentes métodos para calcular la depreciación; esta el método de línea recta, del saldo decreciente y la suma de los dígitos. (Shang 1990)

### **2.2.3 Costos Variables**

Son los costos que varían con el volumen de producción, es decir que si el nivel de producción sube los costos suben y si el nivel de producción baja los costos también bajan. Ejemplos de costos variables son los insumos, la mano de obra directa, empaque. (Shang 1990).

### **2.2.4 Costos Incrementales**

Son los costos adicionales en los que se va a incurrir cuando se pretende incursionar en un nuevo proyecto. Por lo tanto son costos evitables. También pueden considerarse como la diferencia entre los costos totales que resulta de un cambio. Generalmente los costos variables son incrementales, pero los costos incrementales pueden incluir costos fijos, por ejemplo, una nueva propuesta puede implicar gastos de naturaleza fija. (Backer y Jacobsen 1967)

### **2.2.5 Activos Fijos**

“Son los activos que se utilizan repetida o continuamente en procesos de producción durante más de un año”. Se caracterizan no porque sean durables en algún sentido físico si no que se pueden usar repetidamente en la producción por un tiempo largo, por ejemplo, los edificios, maquinaria. etc. (International Monetary Fund. 2001).

### **2.2.6 Capital de Trabajo**

Según (Shang 1990), capital de trabajo es la cantidad de dinero disponible que debe tener la empresa para poder llevar a cabo la gestión económica y financiera a corto plazo, es decir por periodos no mayores de un año. Para calcular el capital de trabajo existen tres métodos; el contable, periodo de desfase y déficit acumulado máximo. El primero es la diferencia entre activos circulantes y pasivos circulantes, el segundo toma en cuenta los costos de producción diarios y los multiplica por los días de desfase; el ultimo es el más exacto ya que incorpora los posibles efectos estacionales dentro del cálculo, por lo que trabaja con flujos de cajas proyectados.

### **2.2.7 Activos Intangibles**

Según (Margarida 2009) los activos intangibles “son los que están compuestos por derechos susceptibles de valoración económica, identificables y sin apariencia física”, pero los que ofrecen mayor valor a las empresas.

## **2.3 ESTUDIO ECONOMICO- FINANCIERO**

### **2.3.1 Flujo de Caja Incremental**

El flujo de caja incremental son los ingresos adicionales que tendrá la empresa al implementar un nuevo proyecto; por ejemplo, una nueva línea de producto, los costos a tomar en consideración son exclusivamente relacionados con el nuevo proyecto.

### **2.3.2 VAN**

Según (Loring 2004), el Valor Actual Neto es el valor que tendría la inversión de un proyecto si se decidiera ejecutar el proyecto, es decir es el valor actualizado de todos los rendimientos de la inversión. Se obtiene restandole al monto inicial invertido el valor presente de los ingresos que se recibirán en el futuro.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 ESTUDIO DE MERCADO**

##### **3.1.1 Diseño de la Investigación**

###### **3.1.1.1 Análisis de la Demanda**

Se realizó una investigación exploratoria descriptiva, para determinar la intención de compra de nuestro mercado meta que son el Comedor Estudiantil, Cafetería de Zamorano y Puesto de Ventas. Para determinar la posible demanda del producto se realizaron entrevistas personales, a través de un cuestionario de preguntas cerradas y abiertas a los encargados del Comedor Estudiantil, Cafetería y Puesto de Ventas de Zamorano.

La demanda se determinó de acuerdo a la intención de compra que se encontró después de llevar a cabo las tabulaciones de las tres entrevistas, por lo que nuestra demanda se pudo calcular basándonos en la intención de compra de los tres entrevistados.

###### **3.1.1.2 Análisis de la oferta**

Este aspecto del estudio se pudo determinar de acuerdo a los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas a los encargados del Comedor Estudiantil, Cafetería de Zamorano y Puesto de Ventas ya que nos permitió identificar la existencia de otros proveedores.

###### **3.1.1.3 Determinación de Precios**

Con los datos obtenidos en las entrevistas se pudo establecer cuanto estaría el cliente dispuesto a pagar y cual es el precio de la competencia.

### **3.1.1.4 Comercialización del Producto**

La comercialización será interna, por lo que el producto será entregado fresco, y sólo al puesto de ventas se le entregará en bandejas listas para ser comercializadas.

## **3.2 ESTUDIO TÉCNICO**

Para llevar a cabo el engorde de tilapia se tomaron como base las referencias de expertos, literatura científica y los criterios técnicos que se utilizan en la Unidad de Acuicultura de Zamorano, de esta manera se pudieron simular los costos de producción para un estanque circular de geomembrana. También se realizaron observaciones en el área destinada a procesamiento en la sección de Acuicultura de Zamorano y de esta manera se determinaron las necesidades de la estación para llevar a cabo el procesamiento. Para determinar el flujo de proceso se utilizaron los estándares establecidos en la literatura así como ejemplos de otros estudios realizados anteriormente.

### **3.2.1 Estimación de Costos e Inversión**

#### **Inversiones a Realizar**

##### **Activos Fijos**

Dentro de éstos se consideraron las instalaciones que se utilizarán para el engorde de los peces, el cual se llevará a cabo en estanques circulares de geomembrana.

Se consideraron dos escenarios en cuanto al equipo a utilizar para llevar a cabo el proceso de fileteo. Un escenario fue comparar el costo de utilizar una máquina despieladora para vender el producto sin piel. El segundo escenario fue comparar el costo de no utilizar una máquina despieladora para vender el producto con piel.

##### **Activos Intangibles**

Se consideró el registro sanitario necesario para comercializar este producto.

##### **Capital de Trabajo**

Este concepto implica calcular el efectivo que se requiere para iniciar la operación del proyecto, bajo el supuesto que los ingresos por venta no se recibirán inmediatamente. Este monto se estableció mediante el cálculo de Capital de Trabajo por método de desfase.

## **Costos Operativos Incrementales**

### **Insumos**

Los alevines y el alimento serán los insumos a utilizar para llevar a cabo la producción y procesamiento de la tilapia.

Para determinar la cantidad de alevines de tilapia que se utilizarán se elaboró un programa de siembra y cosecha de acuerdo a la demanda mensual obtenida en el estudio de mercado. (Anexo 1).

La cantidad de alimento se determinó de acuerdo a la cantidad de alevines por estanque que se sembraron.

### **Mano de Obra Directa**

Para calcular la mano de obra directa, se tomaron en cuenta tiempos y movimientos que se llevan a cabo en la producción de tilapia.

El manual de producción de la Planta de Aquafinca (Maldonado 2009) presenta una estadística de la cantidad de tiempo que a un empleado le toma procesar un filete de tilapia. De acuerdo a este estudio se determinó cuantas personas serán necesarias para el fileteo de pescado, estos serán empleados temporales solo para el día de cosecha y procesamiento.

## **3.3 ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO**

### **3.3.1 Determinación de los Índices de Rentabilidad**

Se elaboró un flujo de caja incremental a partir de los datos obtenidos en el estudio de mercado y el estudio técnico, lo cual sirvió para realizar los cálculos de VAN, TIR, periodo de recuperación de la Inversión y relación beneficio costo, y poder demostrar si el proyecto es rentable o no.

### **3.3.2 Análisis de sensibilidad**

Para realizar este análisis se utilizó una matriz de sensibilidad, que nos permitiera demostrar que tan sensible es el VAN al cambio en porcentaje en ingresos y costos del proyecto.

### **3.4 ESTUDIO LEGAL-AMBIENTAL**

Se determinaron los requerimientos legales para producir y comercializar filete fresco de tilapia; con el objetivo de llevar a cabo un estudio completo que permita definir los aspectos legales necesarios para llevar a cabo este proyecto.

También se llevo a cabo un estudio ambiental para determinar los efectos de la producción de tilapia al medio ambiente y de esta manera identificar posibles alternativas a los desechos que se generaran. También se establecieron lo pasos a seguir para solicitar una licencia ambiental.



## 4. RESULTADO Y DISCUSIONES

### 4.1 ESTUDIO DE MERCADO

El producto para el cual se realizó el estudio de mercado es filete fresco de Tilapia.

El estudio se realizó en el Campus de Zamorano, se llevaron a cabo tres Tipos de entrevistas de preguntas cerradas y abiertas (Anexo 2) con los clientes potenciales del producto, los cuales son: Licda. Ligia de Contreras administradora del comedor estudiantil Doris Stone; Licda. Elsa González, administradora del Puesto de Ventas e Ing. Maria Eugenia Boniche, administradora de la Cafetería de Zamorano. Se entrevistaron estas personas porque ellas son las encargadas de tomar las decisiones de compra.

#### 4.1.1 Cálculo de la muestra

No se realizó ningún cálculo de muestra ya que el mercado meta es Zamorano, por lo que se realizaron las tres entrevistas con los clientes potenciales.

#### 4.1.2 Análisis de la Demanda

De acuerdo a las tres entrevistas realizadas en el campus de Zamorano se pudo observar que el 100% de los entrevistados ofrecía filete de pescado en el menú.

También se determinó que sólo dos de los tres entrevistados estarían dispuestos a comprar filete fresco de tilapia para ofrecerlos a sus clientes.

Para determinar la cantidad de kilos demandados mensualmente se calculó un promedio ponderado para obtener los porcentajes de consumo de acuerdo a las cantidades consumidas por cada uno de los entrevistados, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Cuadro 1. Cantidad estimada de filete fresco de tilapia para ser consumidas al mes.

Nombre	Cantidad(Kg)	Porcentaje
Comedor Estudiantil	2302	67
Puesto de Ventas	44	13
Cafetería Zamorano	68	20

De acuerdo a los resultados anteriores y tomando en cuenta que sólo dos de las tres personas entrevistadas estarían dispuestos a comprar; los cuales son el Puesto de Ventas (13%) y Cafetería Zamorano (20%), se pudo calcular la demanda dando como resultado 112.27 kilos mensuales.

El otro posible cliente indicó que no compraría a la unidad de acuicultura debido a que la estación de Acuicultura de Zamorano:

- No cuenta con las instalaciones adecuadas para llevar a cabo el proceso de fileteo.
- No cuenta con un plan HACCP.
- No cuenta con un registro sanitario.

También mencionó que no compraría el filete con piel y que no hay responsabilidad en la entrega de los pedidos.

#### **4.1.3 Análisis de la Oferta**

De acuerdo a los datos obtenidos en las entrevistas se pudo observar que existe una oferta de filete de pescado, por empresas comercializadoras como Mr. Tilapia entre los más importantes, también se pudo concluir que no existe una oferta de filete fresco de pescado para Zamorano, por lo que el producto podría tener una aceptación por la calidad del sabor.

#### **4.1.4 Determinación del Precio**

De acuerdo a los datos obtenidos en las entrevistas se pudo observar que los tres clientes compran a precios diferentes, esto es debido al volumen que manejan cada uno de estos.

La Cafetería de Zamorano obtiene un precio de L113.00/kilo de filete de tilapia; el Comedor Estudiantil obtiene un precio de L.104.00/kilo y el Puesto de Ventas obtiene un precio de L.130.00/kilo. Por lo que se determinó vender al Puesto de Ventas a un precio de L.128.80/kilo y a la Cafetería de Zamorano a un Precio de L.111.00/kilo.

#### **4.1.5 Comercialización del Producto**

El producto será comercializado de manera interna y de acuerdo a los pedidos que se reciban, el producto será entregado en la Cafetería o Puesto de Ventas, este último como comercializa al detalle exige que el filete ya se le entregue en bandejas de un kilo.

#### 4.1.6 Características del producto

Las características más importantes que debe tener el producto según los datos obtenidos en las entrevistas son las siguientes:

**Disponibilidad:** este es el aspecto más importante que toman en cuenta al momento de comprar, ya que tener disponibilidad del producto les permite ofrecerlo a sus clientes con mayor frecuencia.

**Calidad:** exigen un filete fresco de tilapia, con un buen sabor y que cumpla con los requisitos sanitarios correspondientes.

**Apariencia:** la apariencia del filete es muy importante, por lo que exigen un filete que sea agradable a los ojos de sus clientes. En este aspecto dos de los tres clientes respondieron que probablemente lo comprarían con piel pero que sería un periodo de prueba, ya que según su experiencia en cuanto a los gustos de sus clientes, estos prefieren filete sin piel. El otro posible cliente mencionó que no lo compraría con piel.

**Precio:** es un factor que toman en cuenta ya que de eso dependen sus ganancias.

### 4.2 ESTUDIO TÉCNICO

#### 4.2.1 Criterios Técnicos

#### 4.2.2 Monitoreo de la calidad de agua

El monitoreo del agua es una labor muy importante en la producción de tilapia ya que de la calidad del agua depende el crecimiento de la tilapia. Los principales parámetros que se deben tener en cuenta para la calidad del agua que se utilizará son los siguientes:

- **Temperatura:** las temperaturas óptimas varían en un rango entre 25-32 °C (Aguirre 2004).
- **Oxígeno disuelto:** la tilapia soporta bajas concentraciones de oxígeno disuelto en el medio (3mg/l), esta cantidad en gran medida depende de la densidad de siembra que se esté manejando.
- **PH:** el PH debe mantenerse entre 7-8, entre más estable se mantenga mejor será el rendimiento obtenido.
- **Turbidez:** la turbidez se refiere a la apariencia clara o turbia que puede tener el agua por la presencia de partículas suspendidas en el agua tales como tierra, sedimentos, aguas residuales y plancton. Esta impide la libre penetración de los rayos del sol al estanque y por lo tanto limita la disponibilidad de alimento a la tilapia, ya que el fitoplancton no se puede desarrollar adecuadamente.

### 4.2.3 Etapas de cultivo

Los alevines de tilapia serán tomados de la Unidad de Acuicultura de Zamorano, los cuales serán transportados en bolsas plásticas, estos alevines serán sembrados en estanques circulares de 135.72 m<sup>3</sup> de volumen.

Las etapas de cultivo son tres; etapa de inicio, etapa de engorde uno y dos. El peso de inicio y de salida, tiempo y densidad de siembra son diferentes para cada etapa del cultivo. (Cuadro 2).

### 4.2.1 Muestreos

Se realizarán muestreos de crecimiento una vez al mes para medir el crecimiento y muestreos de población para evitar al máximo el estrés de los peces y estos puedan desarrollarse en las condiciones óptimas para que lleguen al peso deseado.

Cuadro 2. Detalle de las etapas de cultivo para el engorde tilapia.

Etapa	Peso de Inicio (g)	Peso de salida (g)	# de Días	Densidad de Siembra (peces/m <sup>3</sup> )
Inicio	10	155	60	22
Engorde 1	155	595	180	11
Engorde 2	595	1000	270	5

### 4.2.2 Alimentación

Para tener una buena producción en la etapa de engorde es fundamental tener una alimentación adecuada, ya que los beneficios de una dieta balanceada completa permitirán obtener los resultados deseados. Los requerimientos y niveles varían con la edad del pez

Para determinar la cantidad de alimento utilizado por estanque se tomó en cuenta el programa de siembra y cosecha (Anexo1), en el cual se definieron la cantidad de alevines a sembrar, y el rendimiento final esperado. De acuerdo a estos datos y a la tabla de alimentación recomendada por la empresa ALCON S.A se establecieron las cantidades de alimento a usar de acuerdo a los requerimientos energéticos y proteicos según peso promedio de la tilapia. (Anexo 3).

Cuadro 3. Programa de alimentación de tilapia, según recomendaciones de ALCON S.A

Rango de peso (g)	Proteína cruda en la dieta (%)	Nivel de Alimentación (% de biomasa)
<0.5	40	A voluntad
0.5-5	40	20-13
5 a 15	40	6-8
15-25	40	5
25-40	38	6
40-60	38	4
60-80	38	3
100	32	2.8
200	32	2.4
300	32	2.0
400	32	1.8
500	28	1.7
600	28	1.6
700	28	1.55
800-peso final	28	1.50

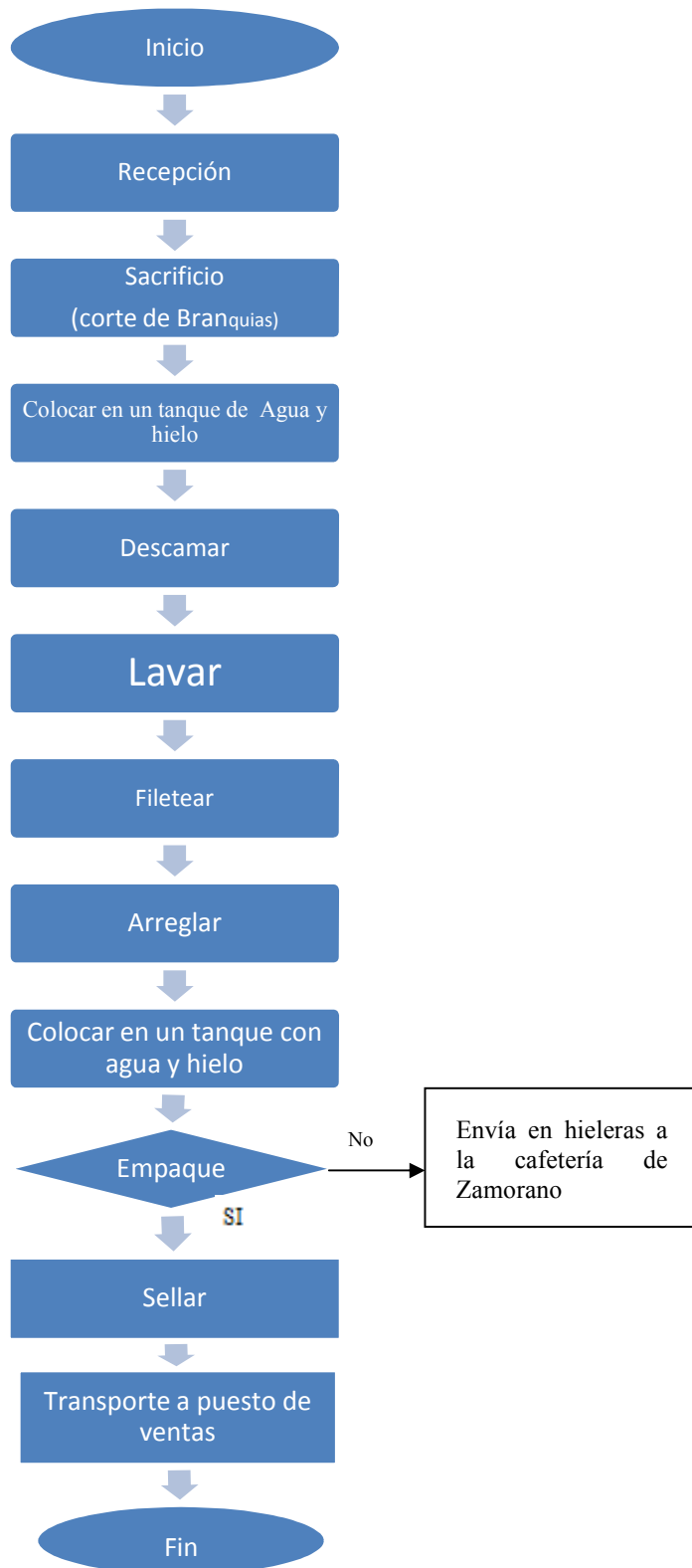
Fuente: ALCON S.A

#### 4.2.2.1 Cosecha

La cosecha se hará a los 270 días, que es cuando se tiene programado que alcancen el tamaño de cosecha, las cosechas en los estanques serán parciales, ya que se harán entregas cada 15 días para cubrir la demanda de 56 kilos quincenales, logrando así cubrir la demanda de cuatro meses con la producción de un estanque.

### 4.2.3 Diagrama de Procesos para procesar filete de tilapia sin piel.



**Diagrama de procesos para procesar filete de Tilapia con piel**

Cuadro 4. Descripción del diagrama de flujo de proceso con máquina despieladora.

Actividad	Descripción	Recursos	Tiempo
Recepción	Recibo de los peces cosechados vivos.	Canastas	20 min.
Sacrificio	Corte de la branquia del pez.	Cuchillos, agua y tabla.	5 tilapias/min.
Colocar en tanque de Agua y hielo	Desangrado y adquiera un mejor color.	Hielo, agua y tinas.	5 seg.
Descamado	Se retira toda la escama.	Descamador manual, tabla y agua.	5 tilapias/min.
Lavado	Se lava totalmente el pescado.	Tinas de agua	2 min.
Fileteo	El fileteo se realiza de la cabeza a los pies.	Cuchillo, tabla y agua.	5 tilapias/ min.
Despielado	Eliminación de la piel del filete de pescado	Máquina despieladora.	140 filetes/min.
Arreglado	Extracción de la espina dorsal como estética.	Cuchillo, agua y tabla	5 tilapias/min.
Colocar en tanque de agua y Hielo	Para terminar de limpiarlo.	Tinas, hielo y agua.	40 seg.
Empaque y Sellado	Empaques de un kilo sólo para el puesto de ventas, sino se coloca en hieleras, para ser llevadas a la cafetería.	Material de empaque y pesa digital.	2 min.
Traslado	El filete fresco es llevado a la cafetería o puesto de ventas.	Carro de la unidad en hieleras.	15 min.

Fuente: (Maldonado 2009) y adaptado por el autor.



Cuadro 5. Descripción del diagrama de flujo de proceso sin utilizar máquina despieladora.

Actividad	Descripción	Recursos	Tiempo
Recepción	Recibo de los peces cosechados vivos.	Canastas	20 min.
Sacrificio	Corte de la branquia del pez.	Cuchillos, agua y tabla.	5 tilapias/min.
Colocar en tanque de Agua y hielo	Desangrado y adquiera un mejor color.	Hielo, agua y tinas.	5 seg.
Descamado	Se retira toda la escama.	Descamador manual, tabla y agua.	5 tilapias/min.
Lavado	Se lava totalmente el pescado.	Tinas de agua	2 min.
Fileteo	El fileteo se realiza de la cabeza a los pies.	Cuchillo, tabla y agua.	5 tilapias/ min.
Arreglado	Extracción de la espina dorsal como estética.	Cuchillo, agua y tabla	5 tilapias/min.
Colocar en tanque de agua y Hielo	Para terminar de limpiarlo.	Tinas, hielo y agua.	40 seg.
Empaque y Sellado	Empaques de un kilo sólo para el puesto de ventas, sino se coloca en hieleras, para ser llevadas a la cafetería.	Material de empaque y pesa digital.	2 min.
Traslado	El filete fresco es llevado a la cafetería o puesto de ventas.	Carro de la unidad en hieleras.	15 min.

Fuente: (Maldonado 2009) y adaptado por el autor.

#### 4.2.4 Infraestructura ,Equipo y Materiales

La unidad cuenta con el equipo necesario para llevar a cabo el engorde de tilapia, por lo que se analizó solamente la instalación de una nueva infraestructura, como son los estanques circulares de geomembrana que serían el costo adicional en cuanto a la infraestructura de producción.

La unidad ya cuenta con un área destinada a sacrificio, por lo que se procedió a determinar el equipo que se utilizará, el cual fue adquirido mediante compra a los proveedores, al igual que los materiales.

De acuerdo al proceso de fileteo que se pretende llevar a cabo en la planta, se observó que no cuenta con todo el equipo necesario en cuanto a mesas, cuchillos, canastas, guantes y despieladora que son necesarios para llevar a cabo dicho proceso.

Cuadro 6. Infraestructura y equipo necesario para la producción y procesamiento de filete fresco de tilapia sin piel, en lempiras.

Descripción	Cantidad requerida	Precio unitario L.	Costo total L.
Infraestructura			
Estanques de geomembrana(MO)	3	45000.00	135000.00
Equipos			
Máquina despieladora	1	70374.00	70374.00
Mesa para Fileteo	1	3334.62	3334.62
Mesa para Arreglo y Empacado	1	3334.62	3334.62
Total			212043.24

Fuente: Sección de Compras de Zamorano

Cuadro 7. Infraestructura y equipo necesario para la producción y procesamiento de filete fresco de tilapia sin piel, en lempiras

Descripción	Cantidad requerida	Precio unitario L.	Costo total L.
Infraestructura			
Estanques de geomembrana(MO)	3	45000.00	135000.00
Equipos			
Mesa para Fileteo	1	3334.62	3334.62
Mesa para Arreglo y Empacado	1	3334.62	3334.62
Total			141669.24

Fuente: Sección de Compras de Zamorano

Cuadro 8. Descripción de los costos de materiales a utilizar para el procesamiento de filete fresco de tilapia, en lempiras.

Materiales	Cantidad requerida	Precio Unitario L.	Costo Total L.
Canastas grandes	4	427.95	1711.8
Tabla para filetear	1	634.10	634.10
Tabla para descamar	1	634.10	634.10
Guante de metal	1	1724.54	1724.54
Cuchillo para filetear	2	269.93	539.87
		Total	5244.41

Fuente: Aquaticeco y sección de Compras de Zamorano.

#### 4.2.5 Inversión a realizar

Para determinar la inversión a realizar se toman como base tres elementos claves:

- activos fijos,
- intangibles y
- capital de trabajo.

Para determinar los activos fijos se identificó el equipo e infraestructura necesaria para la instalación de los estanques circulares de geomembrana, tomando en cuenta las actividades descritas en el diagrama de flujo y el estudio de mercado. (Anexo 4 y 5)

Cuadro 9. Resumen de inversión para la producción de filete fresco de tilapia en tres estanques circulares, utilizando una máquina despieladora, en lempiras.

Descripción	Valor total (L)
Activos Fijos	212043.24
Activos Intangibles	1000.00
Capital de trabajo	94581.90
Valor Total	307625.00

Fuente: Autor

Para determinar el capital de trabajo se utilizo el método de Desfase, el cual se determina obteniendo el costo promedio diario del producto y multiplicarlo por los días de desfase.

$$CT = \frac{CTa}{360} (\# \text{ días ciclo productivo}) [1]$$

Donde:

CT= Capital de Trabajo

Cta= Costo total del año

En los costos totales no se incluyen el valor por depreciaciones. Se usaron 270 días como número de días de desfase, tomando el tiempo que pasaran en engorde hasta el día de empezar a recibir ingreso.

Cuadro 10. Resumen de inversión para la producción de filete fresco de tilapia en tres estanques circulares, sin utilizar máquina despieladora, en lempiras.

Descripción	Valor total (L)
Activos Fijos	141669.24
Activos Intangibles	1000.00
Capital de trabajo	92155.50
Valor Total	234825.00

Fuente: Autor

### Costos Operativos

Los costos de los insumos para el engorde de tilapia fueron calculados de acuerdo a la cantidad de alevines que se sembraron por cada Estanque Circular de geomembra. Para el cálculo de la mano de obra directa en el proceso de producción se tomó en cuenta el estudio de tiempos y movimientos. En el caso de la mano de obra directa en el procesamiento se contratará personal eventual. La producción de un estanque satisfará la demanda de cuatro meses y se cosechará dos veces al mes por lo que la necesidad de mano de obra eventual será de dos veces al mes. Para estimar la cantidad de personas necesarias para llevar a cabo el proceso de filete se tomaron en cuenta los datos del cuadro cuatro y cinco, de acuerdo a estas proyecciones se necesitaran seis personas para llevar a cabo el proceso de fileteo .

Se les pagará tomando como base el salario mínimo de Honduras de L. 5500.00 mensuales

Cuadro 11. Resumen de los costos anuales de personal eventual para el procesamiento de tilapia, en lempiras.

# personas	Costo/día	# cosechas	Costo Total
6	183.3	24	34319.30

Fuente: Autor

El costo total incluye las 24 cosechas que se van a realizar por año, a este costo se le sumó el 30% por beneficios sociales, ya que eso es lo que se maneja en la dirección de Recursos Humanos de Zamorano.

Debido a que la Unidad de Acuicultura no contaba con un contador de energía hasta en el mes de mayo del presente año, no hay registros en cuanto al consumo de energía por lo

que se procedió a determinar el equipo involucrado en la producción y procesamiento de tilapia, y de acuerdo al tiempo de uso, la potencia del aparato y el precio por kwh se pudo estimar el costo de energía para un estanque circular de geomembrana.(Anexo 6 y 7)

En el siguiente cuadro se muestra el resumen de los costos fijos y variables incurridos en la producción y procesamiento para un estanque circular de geomembrana de 135.72m<sup>2</sup>, utilizando máquina despieladora.

Cuadro 12. Cuadro resumen de los costos variables incurridos en la producción y procesamiento de filete fresco de tilapia para un estanque circular de 135.72 m<sup>3</sup> utilizando máquina despieladora, en lempiras.

Insumos	Unidad	Cantidad requerida	Valor L.	% de los CV Totales
Alevines de Tilapia	unidades	1100	220.00	0.5
Alimento	libras	2405	28783.04	67.5
Personal Temporal	hombres	6	11440.00	26.8
Transporte	unidades		253.00	0.6
Energía	Kwh		1633.20	3.8
Empaque(puesto de ventas)	Unidad		291.00	0.7
		Total	42620.00	100.00

Fuente: Autor

En el cuadro anterior se detallan los costos incurridos en la producción y procesamiento de filete fresco de tilapia, teniendo estos costos variables y teniendo un rendimiento de 462 kilos por estanque ya que el rendimiento de tilapia a filete según datos obtenidos de la empresa Aquafinca es de 49%, se dividieron el total de costo por estanque entre la cantidad total de libras producidas, obteniendo un Costo Variable Unitario de L.92/kilo

Cuadro 13. Cuadro resumen de los costos variables incurridos en la producción y procesamiento de filete fresco de tilapia para un estanque circular de 135.72 m<sup>3</sup> sin utilizar máquina despieladora, en lempiras.

Insumos	Unidad	Cantidad requerida	Valor	Costos (%)
Alevines	unidades	1100	220.00	0.5
Alimento	kg	2405	28783.04	69.3
Personal Temporal	hombres	6	11440.00	27.5
Transporte	unidades		253.00	0.6
Energía	Kwh		539.76	1.3
Empaque( puesto de ventas	Unidad		291.00	0.7
		Total	41527.00	100.0

Fuente: Autor

En el cuadro anterior se detallan los costos incurridos en la producción y procesamiento de filete fresco de tilapia, teniendo estos costos variables y teniendo un rendimiento de 462 kilos por estanque ya que el rendimiento de tilapia a filete según datos obtenidos de la empresa Aquafinca es de 49%. Se dividió el total de costo por estanque entre la cantidad total de libras producidas por estanque obteniendo un Costo Variable Unitario de L.89.80/kilo.

### 4.3 ESTUDIO FINANCIERO-ECONOMICO

Para determinar los índices financieros se elaboró un flujo de caja (Anexo 8 y 9) con los datos obtenidos tanto en el estudio de mercado como en el estudio técnico. En este flujo se tomaron como ingresos las ventas de filete de tilapia fresco que equivale a la demanda mensual de 112.27 kilos por parte del Puesto de Ventas de Zamorano y Cafetería, debido que ambos manejan precios diferentes, se decidió dar un precio de L.111.00 a la Cafetería y L.128.80 al Puesto de Ventas, obteniendo un ingreso por ventas anuales de L.157512.00. Cabe destacar que estos precios son menores a los precios que dichas unidades pagan en la actualidad a sus proveedores de tilapia.

#### 4.3.1 Indicadores financieros

##### Valor Actual Neto

VAN, es decir es el valor actualizado de todos los saldos netos efectivos del proyecto, menos la inversión.

En el (Anexo 8), se detallan los flujos de caja incremental para este proyecto, uno realizando la inversión de una máquina despieladora y el otro sin hacer la inversión de la

máquina despieladora, en ambos se genera un VAN negativo de L. -161547 y L.-94288 respectivamente usando una tasa de costo de oportunidad de 25% en lempiras, ya que este es un proyecto con mucho riesgo.

Este flujo se analizó desde el punto de vista incremental, por lo que sólo se tomaron en cuenta, los costos e ingresos directamente relacionados a la producción de filete fresco de tilapia.

### **Tasa Interna de Retorno**

La tasa interna de retorno es la tasa a la cual el VAN es igual a cero.

Debido a que el VAN resultó ser negativo en ambos escenarios, se obtuvo una TIR de 4% y 9%, esta es una tasa mucho menor que la tasa de costo de oportunidad, por lo que se comprueba que el proyecto bajo las condiciones establecidas no es rentable.

### **Relación Beneficio Costo**

A diferencia del VAN que expresa la rentabilidad en términos absolutos, la relación beneficio costo expresa la rentabilidad en términos relativos, es por esta razón que aunque el proyectador tenga un VAN negativo, se obtenga un relación beneficio costo mayor a 1.

La relación beneficio costo obtenida en el escenario con máquina despieladora fue L. 1.21 lo cual nos quiere decir que por cada lempira de costo se puede obtener L. 1.21 de ingreso.

En el escenario sin máquina despieladora la relación beneficio costo fue L. 1.25 lo cual nos quiere decir que por cada lempira de costo se puede obtener L. 1.25 de ingreso.

### **4.3.2 Análisis de Sensibilidad**

Debido a que el flujo de caja arroja saldos negativos, se realizó un análisis de sensibilidad unidimensional para determinar la cantidad de libras anuales que se deben vender para tener un VAN positivo ya que el punto crítico es el volumen de producción y ventas.

Se estableció que para que el negocio tenga un VAN de 1, se debe producir una cantidad de 3291 kilos anuales, que implica un incremento de un 144% en cuanto a la producción con respecto a las 1347 kilos anuales que se tomaron en cuenta respecto a la demanda actual que existe en cafetería y puesto de ventas. Cabe señalar que este análisis se hizo sólo con el flujo de caja que considera la inversión de la máquina despieladora, ya que para aumentar la producción, se debe ofrecer necesariamente un filete de tilapia sin piel.

### **4.3.3 Escenarios**

En éste proyecto se realizaron varios escenarios para que la Unidad de Acuicultura de Zamorano tome como referencia éste estudio para que sepa la cantidad apropiada que

debe procesar para que el proyecto sea rentable. Esto debido a que se determinó que la variable más importante es la cantidad de libras a procesar y vender.

Se utilizó la herramienta de Excel Goal Seek para saber la cantidad de kilos necesarios para alcanzar diferentes niveles de VAN y TIR. Estos niveles tomaron en cuenta el incremento en los costos dependiendo del número de kilos producidos cada vez que se ajustó la producción.

El cuadro 14 presenta los diferentes escenarios que se plantean cuando se varía el número de libras a producir y vender.

Cuadro 14. Cantidad de libras que tiene que procesar la Unidad de Acuicultura por año y los resultados de los diferentes escenarios con relación al VAN y TIR, así como el aumento porcentual con base en 1347 kilos.

Escenario	VAN	kilos/año	TIR	% a incrementar
1	1	3291	23%	144%
2	10000	3422	24%	154%
3	20000	3554	26%	163%
4	30000	3686	27%	173%
5	40000	3816	28%	183%

Fuente: Autor

Los escenarios del cuadro anterior se realizaron tomando en cuenta solo las libras de filete fresco sin piel, ya que si la unidad quiere que la demanda aumente y de esta manera aumentar su producción, tiene que vender el filete sin piel.

El cuadro anterior muestra que el proyecto tendría un VAN positivo si se aumentara en un 144% el número de libras a procesar y vender, tomando como base el número de kilos que se proyectaron inicialmente en el flujo de caja, que equivale a 1347 kilos anuales.

Si se quiere que el proyecto sea rentable la Unidad de Acuicultura debe implementar un plan HACCP y un registro sanitario ya que estas fueron las limitantes por las que el Comedor estudiantil decidiera no comprar, este tiene una demanda de 230 kilos mensuales lo que aumentaría significativamente la demanda y por lo tanto la Unidad podría tener una demanda anual de 4102 kilos, que equivaldría a tener un VAN mayor a 40,000 lempiras.



## 4.4 ESTUDIO LEGAL- AMBIENTAL

### 4.4.1 Estudio Legal

Se determinaron los requisitos necesarios para que la unidad de acuicultura de Zamorano pueda comercializar filete de tilapia fresco.

Se determinaron los requisitos para solicitar un registro sanitario.

#### **TRÁMITES A REALIZAR:**

Los requisitos variarán de acuerdo al tipo de producto a registrar. El trámite se realiza en la ventanilla del Departamento Regional de Control de Alimentos de Tegucigalpa M.D.C. y para el resto de municipios del país, en las jefaturas de la Región Departamental de Salud.

Se debe presentar la siguiente documentación:

1. Presentar solicitud con el encabezado “SE SOLICITA REGISTRO SANITARIO”. Este documento debe contener la siguiente información:
  - a) Órgano al que se dirige: en Tegucigalpa, Dirección General de Regulación Sanitaria o los municipios del interior del país, Jefatura de Región Departamental de Salud.
  - b) Nombre y generales del o la propietario(a) o representante legal del establecimiento.
  - c) Razón o denominación de la sociedad.
  - d) Dirección exacta del establecimiento, incluyendo teléfono, fax y correo electrónico.
  - e) Datos y clasificación del producto: nombre comercial y/o nombre genérico, fabricante, tipo de producto, país de origen y/o fabricación y número de licencia sanitaria del establecimiento que lo fabrica.
  - f) Tipo de empaque o envase primario y secundario.
  - g) Forma o presentación comercial.
  - h) Lugar y fecha de la solicitud.
  - i) Firma del solicitante. A esta solicitud se debe adherir un timbre de Lps. 50.00 por producto, los cuales se adquieren en bancos y establecimientos comerciales dedicados a la venta de papelería.
2. Dos Etiquetas / empaques primario y secundario o copia del proyecto que contenga información de acuerdo a la norma técnica de etiquetado vigente.
3. Muestras del producto en cantidad de acuerdo a norma técnica.
4. Carta poder otorgada al profesional del derecho debidamente autenticado.
5. Dos (2) muestras del producto envasado tal como será comercializado.
6. Recibo de pago otorgado por la Secretaria de Salud por derechos de trámite de registro sanitario y servicios de análisis, el cual se cancela en la ventanilla de atención al cliente.

**Requisitos Específicos:****Para productos alimenticios y bebidas deben presentar:**

- a) Formula cualitativa y cuantitativa del producto,
- b) Certificado de Libre Venta para productos importados, el cual se obtiene en la Secretaria de industria y Comercio en la dirección de sectores productivos,
- c) En caso de productos importados que no puedan acreditar los requisitos a y b, deben presentar documento que declare la formula cualitativa, cuadro de factores nutricionales y declaración jurada del importador del producto donde se asuma la responsabilidad de la calidad e inocuidad del mismo.

Cuadro 15. Costo en L. de Registros Sanitario de acuerdo al tipo de establecimiento.

No. Correlativo	Registro Sanitario	Costo(L)
1	Registro Sanitario de medicamentos	3000
2	Registro sanitario de productos cosméticos	3000
3	Registro de producto Biológico	3000
4	Registro Sanitario de Alimentos	950
5	Registro Sanitario de Material medico y quirúrgico	300
6	Registro sanitario de de Dispositivos de uso médico	1200
7	Registro Sanitario de Material Odontológico	300
8	Registro sanitario de productos Higiénicos	2000
9	Registro Sanitario de Reactivos de Laboratorio	2000
10	Registro sanitario de plaguicidas de uso doméstico	3000
11	Registro Sanitario de Producto Natural	2425

Fuente: Reglamento de las cuotas de recuperación por prestación de servicios integrados de regulación a productos, servicios y establecimientos de interés sanitario.

**4.4.2 Estudio Ambiental**

Debido a que la unidad tiene una producción artesanal por el momento no se necesita una licencia ambiental, pero si decidiera expandir su producción será necesario solicitar una licencia ambiental.

La Licencia Ambiental es un instrumento importante para cumplir con la obligación del Estado de proteger el medio ambiente. Se otorga a personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, para la ejecución de proyectos, obras y actividades que puedan producir deterioros graves a los recursos naturales renovables o al medio ambiente, previa preclasificación del proyecto conforme a la Tabla de Categorización Ambiental.

**Persona que realiza el tramite:** el/la Apoderado(a) Legal para los proyectos que se encuentren dentro de las categorías 2 y 3. Los Trámites de los proyectos que se encuentren dentro de la categoría 1 pueden ser realizados por el/la empresario(a).

**Institución que realiza el tramite:** Alcaldía Municipal para los proyectos categoría 1 y Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SERNA) para los proyectos de categoría 2 y 3.

**Tiempo Promedio:** variará de acuerdo a la categoría del proyecto:

**Categoría 1:** no requieren de análisis detallados, máximo de 2 a 3 semanas.

**Categoría 2:** verificación de campo por la Autoridad Municipal, máximo de 5 a 6 semanas.

**Categoría 3:** empresas con altos índices de peligro de contaminación al medio ambiente y recursos naturales; no hay un tiempo determinado ya que este depende del índice de contaminación.

**VALOR:** de acuerdo al artículo 5 de la Ley del Equilibrio Financiero y de la Protección; el costo de la licencia ambiental se calculará de acuerdo a la siguiente tabla:

<b>Monto de Inversión Realizada</b>	<b>Tarifa</b>
<b>De L. 0.01 a L. 200,000.00</b>	1%
<b>De L. 200,000.01 a L. 1,000,000.00</b>	0.50%
<b>De L. 1,000,000.01 a L. 20,000,000.00</b>	0.05%
<b>De L. 20,000,000.01 en adelante</b>	0.02%

**Trámites a Realizar:** el o la empresaria(o) o su representante legal, debe presentar, en la Unidad

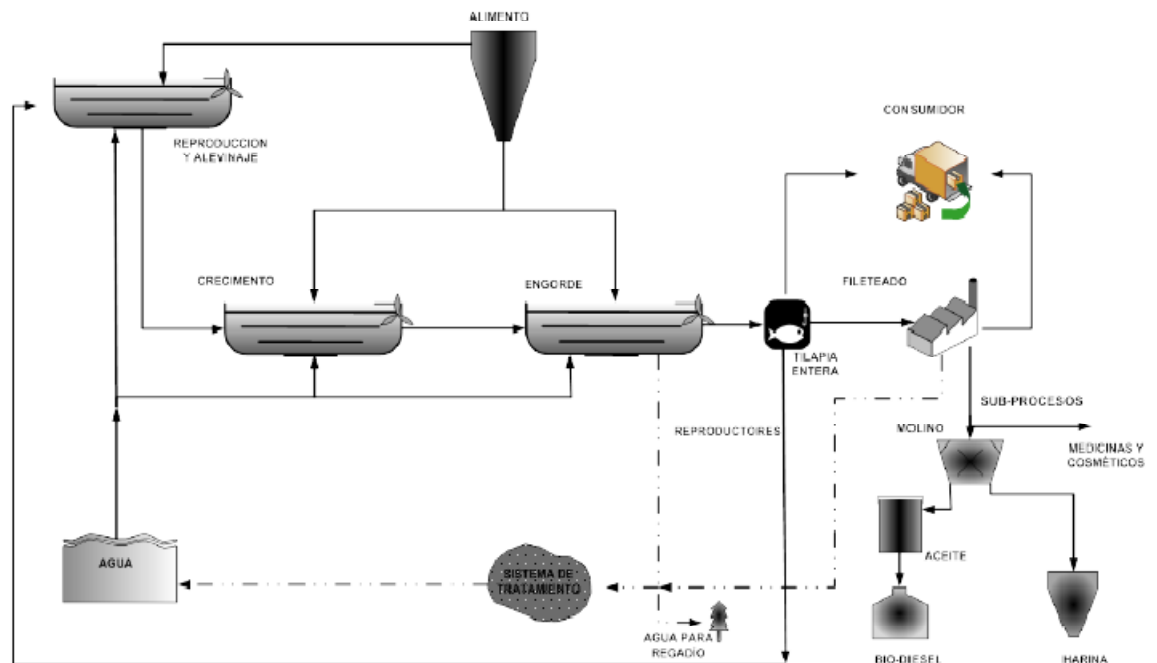
Municipal Ambiental de la Alcaldía en la que operara la empresa, la siguiente documentación:

- El Formulario DECA 001 (Dirección General de Evaluación y Control Ambiental) debidamente llenado. Este formulario es gratuito.
- Fotocopia de la Escritura de Constitución.
- Permiso de Operación.
- Título de Propiedad o contrato de arrendamiento donde se instalará la empresa.
- Plano de localización, mapa u hoja cartográfica escala 1:50,000.
- Ubicación y área de influencia.
- Plano de distribución general y de obras de sistemas sanitarios, y memoria técnica del proyecto incluyendo cronograma.

### **Producción más limpia para el cultivo y procesamiento de Tilapia**

Se sabe que en el procesamiento de filete de tilapia se generan gran cantidad de desechos, lo cuales son espinas, escamas y cabeza, lo que puede causar un gran impacto ambiental si no se les da el tratamiento adecuado.

En la figura siguiente se observa el flujograma de procesos de cultivo y procesamiento.



Fuente: Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras (CNP+LH)

Los subproductos como peces enteros muertos durante el proceso, piel, escamas, espinazos, vísceras etc., pueden ser utilizados para la generación de subproductos como:

### **Aceite de pescado**

Los peces muertos durante el proceso y los restos del pescado (el espinazo con la cola y la cabeza desechos del fileteado como piel, vísceras y lomito), se trasladan a una planta de subproductos donde pasan por un molino y posteriormente por una prensa para extraer el aceite, que luego es vendido para distintos usos.

### **Harina de pescado**

La masa resultante de los residuos molidos y exprimidos es sometida a secado y pulverizada para obtener harinas que son utilizadas como suplemento alimenticio en la industria acuícola especialmente para el cultivo de camarón y en avicultura.

### **Pieles para la industria cosmética**

Durante el procesamiento de la tilapia se obtiene la piel y escamas que son utilizadas por la industria cosmética y farmacéutica o para elaborar artículos de cuero y artículos decorativos.

**Biodiésel y Glicerina**

Los restos de los peces también pueden emplearse para extraer aceite para la producción de biodiésel y de glicerina.

**Ensilaje de pescado**

Se obtiene a partir de los restos de pescados (espinazo, cabeza, piel vísceras y lomito), hay ensilajes biológicos y químicos lo primeros son los que se les adiciona hidratos de carbono (ej. melaza) y microorganismos (ej. Lactobacillus), en el caso de los químicos se utilizan ácidos como sulfúrico, clorhídrico, propiónico o mezclas, el resultado final en ambos casos es el descenso del PH.

De las alternativas mencionas la más factible para la Unidad de Acuicultura de Zamorano es la de producir ensilaje de pescado ya que es el de mas fácil elaboración y no requiere de maquinaria especializada como los otros.

## 5. CONCLUSIONES

- La cantidad demanda estimada fue de 112.27 kilos mensuales, proveniente de los requerimientos del puesto de ventas y la cafetería de Zamorano. Como esta cantidad está referida solo a un mercado cautivo, es posible prever que otros mercados, externos a Zamorano, pudieran ser tomados en cuenta para este proyecto.
- El precio de venta para la libra de filete fresco se estableció de acuerdo al volumen y precio al que los clientes compran menos un porcentaje, usando la técnica de sobreprecio, por lo que se determinó venderlo al puesto de ventas a un precio de L128.80 y la cafetería de Zamorano a un precio de L111.00.
- El VAN para el escenario con máquina despieladora fue de L.-161547 y del otro escenario sin máquina fue de L-94288, la TIR fue de 4% para el escenario con máquina despieladora y 9% sin máquina despieladora, por lo que el proyecto no es rentable en ninguno de los dos casos.
- Se determinó que el punto más crítico para hacer factible éste tipo de inversión es el volumen de producción y ventas, debido a que el monto de inversión en activos fijos y capital de trabajo es sumamente alto y el margen de contribución por libra de filete no es lo suficientemente amplio para dar un retorno apropiado a la inversión.
- La relación beneficio costo fue positiva en ambos escenarios, pero cabe mencionar que esta sólo expresa rentabilidad en términos relativos, ya que aunque en todos los períodos los saldos netos efectivos son positivos, no son de una magnitud que permite reeditar la inversión.
- Si se logra que el comedor estudiantil adquiriera la producción de filete fresco de tilapia de la Unidad de Acuacultura, fácilmente se alcanzarían los niveles de producción y venta que permitirían que el proyecto sea factible.

## **6. RECOMENDACIONES**

- Para que la Unidad de Acuicultura de Zamorano, pueda tener rendimientos positivos por la producción y venta de filete fresco de tilapia, debe considerar implementar un sistema HACCP en el área de sacrificio, y adquirir un registro sanitario.
- Usar los desechos de procesamiento para elaborar subproductos como ensilaje de pescado, ya que esta alternativa no requiere mucha maquinaria, y puede ser utilizado como suplemento alimenticio para el ganado de carne, lechero, cerdos y aves, previo a la elaboración de estudios de factibilidad.
- Realizar una investigación de mercados en Tegucigalpa, para buscar otros nichos de mercado.
- Seleccionar mano de obra calificada para obtener filetes de calidad que cumplan con las exigencias de los clientes.
- Si la Unidad de Acuicultura de Zamorano quisiera expandirse a otros mercados debe de adquirir un código de barras para su producto.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

FAO,2009. Departamento de Acuicultura y Pesca. Consultado el 16 de Julio de 2010. Disponible en: [http://www.fao.org/fishery/countrysector/FI-CP\\_HN/es](http://www.fao.org/fishery/countrysector/FI-CP_HN/es) .

Mundo Tilapia 2010.Estanques de Geomembrana. Consultado el 30 de Agosto de 2010. Disponible en: <http://www.mundotilapia.es.tl/Estanques-en-Geomembrana.htm>.

Maldonado, B. 2009. Estudio de Pre-factibilidad para el establecimiento de una planta procesadora de filete fresco de tilapia en el Departamento de Escuintla en Guatemala para la exportación a los Estados Unidos, Zamorano, Honduras, s.n. 60p.

Aquaculture Production Thecnology Ltd. 2010. Consultado el 01 de Septiembre 2010. Disponible en: [http://aquaculture.co.il/services/S\\_processing\\_plant.html](http://aquaculture.co.il/services/S_processing_plant.html)

Martínez, M.2004. Estudio de factibilidad y rentabilidad de la transformación y comercialización del cazabe como boquita en la zona norte de Honduras, Zamorano, Honduras, s.n. 43p.

Canales, B. y Martínez.A.2004. Estudio de factibilidad para la producción de Tilapia Oreochromis ssp. en la represa José Cecilio del Valle, Nacaome, Valle y exportación de filete hacia los Estados Unidos. Zamorano, Honduras, s.n. 105p.

Malta 2010. Consultado el 25 de Septiembre de 2010. Disponible en: [http://www.malta.com.mx/Agua/Tilapia\\_02.htm](http://www.malta.com.mx/Agua/Tilapia_02.htm).

Proyectos Peruano, 2010 .Consultado el 2 de Octubre de 2010.Disponible en: <http://www.proyectosperuanos.com/tilapias.html>

International Center For Aquaculture and Aquatic Environments, Auburn University. Consultado el 3 de Octubre de 2010. Disponible en: <http://ag.arizona.edu/azaqua/AquacultureTIES/publications/Spanish%20WHAP/TIL1%20Intro%20Tilapia.pdf>

Mundo Tilapia. 2010. Sistemas de Recirculación.. Consultado el 7 de Octubre de 2010. Disponible en:<http://www.mundotilapia.es.tl/Sistemas-de-Recirculaci%F3n-.htm>

Reitect. 2010. Turbidez. Consultado el 7 de Octubre de 2010. Disponible en: <http://www.reitect.es/web/descargas/agua05.pdf>

Matz, A.;Usry, M. 1980. Contabilidad de Costos: planificación y control. Trad. BV Vásquez.6.ed. México. Iberoamérica.v.1, 538 p.



- Jacobsen, L; Backer, M. 1967. Contabilidad de Costos: Un enfoque administrativo y de gerencia. Estados Unidos de América. McGraw-Hill.734p.
- Shang, Y. 1990. Aquaculture Economic Analysis: An Introduction. Baton Rouge, L.A. The World Aquaculture Society. 211p.
- CNP+ PL(Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras).2008. Guía de producción más limpia para el procesamiento y cultivo de tilapia.Tegucigalpa, HN.104p.
- Rubio, R.2006. Dirección de Marketing. España. Club Universitario.366p.
- IMF(Internacional Monetary Fund). 2001. Government Finance Statistics Manual. NW, Washington, D.C. 2.ed.IFM, Publications Services. 219p.
- Sanz, J. 2009. Practicum Contable. España. Lex Nova, S.A. 360p.
- Loring, J. 2004.La Gestión Financiera. España. Deusto.525p.



## Anexo 2. Encuestas

**Encuesta a Cafetería de Zamorano**

1. ¿Qué tipos de carnes ofrece en el menú de la cafetería?

Res        \_\_\_  
 Cerdo    \_\_\_  
 Pollo     \_\_\_  
 Pescado \_\_\_  
 Camarón \_\_\_  
 Otros    \_\_\_

2. ¿De los tipos de carne que usted ofrece, cuales son los que más aceptación tienen por parte de sus clientes? Marque en una escala del 1 al 6, siendo "1" el más importante y "5" el de menos importancia.

Res        \_\_\_  
 Cerdo    \_\_\_  
 Pollo     \_\_\_  
 Pescado \_\_\_  
 Camarón \_\_\_  
 Otros    \_\_\_

3. ¿Al momento de elaborar el menú de la semana, que factores toma en cuenta? Marque en una escala del 1 al 4, siendo "1" el más importante y "4" el de menos importancia.

Disponibilidad de insumos \_\_\_  
 Costos                            \_\_\_  
 Variedad                        \_\_\_  
 Otros                              \_\_\_

4. ¿Cuántas veces al mes se ofrece en el menú filete de pescado?

5. Al momento de compra de filete de pescado que factor pesa más en usted, en una escala de 1-5, siendo "1" el más importantes y "5" el de menos importancia

Calidad                        \_\_\_  
 Precio                         \_\_\_  
 Disponibilidad \_\_\_  
 Apariencia                 \_\_\_  
 Otros                         \_\_\_

6. ¿Qué tipos de filete de pescado compra?

Lobina negra(black bass) \_\_\_  
 Tilapia                        \_\_\_  
 Guapote                      \_\_\_  
 Carpa                         \_\_\_  
 Bagre                         \_\_\_

7. ¿cuantas libras al mes compra usted de filete de pescado?
8. ¿Quiénes son sus proveedores?
9. ¿A que precio compra usted el kilo ?
10. ¿Si la sección de acuicultura le ofreciera proveerle filete de tilapia fresco con piel estaría usted dispuesto a comprar? ¿Cuál sería su intención de compra? (Marque con una "X" su respuesta).

Definitivamente Sí \_\_\_\_\_

Probablemente Sí \_\_\_\_\_

Probablemente No \_\_\_\_\_

Definitivamente No \_\_\_\_\_

### Entrevista a Puesto de Ventas

1. ¿Qué tipos de carnes usted comercializa?

Res \_\_\_\_\_

Cerdo \_\_\_\_\_

Pollo \_\_\_\_\_

Pescado \_\_\_\_\_

Camarón \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

2. ¿De los tipos de carne que usted ofrece, cuales son los mas vendidos? Marque en una escala del 1 al 6, siendo "1" el más importante y "5" el de menos importancia.

Res \_\_\_\_\_

Cerdo \_\_\_\_\_

Pollo \_\_\_\_\_

Pescado \_\_\_\_\_

Camarón \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

3. ¿comercializa usted filete de pescado fresco?

Sí \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

Si su respuesta es no, Porque?

4. ¿Que tipo de filete de pescado fresco usted comercializa?

Lobina negra(black bass) \_\_\_\_\_

Tilapia \_\_\_\_\_

Guapote \_\_\_\_\_

Carpa \_\_\_\_\_

Bagre \_\_\_\_\_

5. Al momento de comprar filete de pescado fresco que factor pesa más en usted , en una escala de 1-5, siendo "1" el más importantes y "5" el de menos importancia

Calidad \_\_\_\_\_  
 Precio \_\_\_\_\_  
 Disponibilidad \_\_\_\_\_  
 Empaque \_\_\_\_\_  
 Otros \_\_\_\_\_

7. ¿cuantos kilos de filete de pescado fresco vende mensualmente?
8. ¿Quienes son sus proveedores?
9. ¿A que precio compra usted el kilo?
10. ¿si la sección de acuacultura le ofreciera proveerle filete de tilapia fresco con piel estaría usted dispuesto a comprar? ¿Cuál sería su intención de compra? (Marque con una "X" su respuesta).  
 Definitivamente Sí \_\_\_\_\_  
 Probablemente Sí \_\_\_\_\_  
 Probablemente No \_\_\_\_\_  
 Definitivamente No \_\_\_\_\_

#### **Entrevista al Comedor Estudiantil.**

1. ¿Qué tipos de carnes se preparan en el comedor?  
 Res \_\_\_\_\_  
 Cerdo \_\_\_\_\_  
 Pollo \_\_\_\_\_  
 Pescado \_\_\_\_\_  
 Camarón \_\_\_\_\_  
 Otros \_\_\_\_\_
2. ¿De los tipos de carne que se preparan en el comedor, cuales son los que más aceptación tienen por parte de los estudiantes? Marque en una escala del 1 al 6, siendo "1" el más importante y "5" el de menos importancia.  
 Res \_\_\_\_\_  
 Cerdo \_\_\_\_\_  
 Pollo \_\_\_\_\_  
 Pescado \_\_\_\_\_  
 Camarón \_\_\_\_\_  
 Otros \_\_\_\_\_
3. ¿Al momento de elaborar el menú de la semana, que factores toma en cuenta? Marque en una escala del 1 al 4, siendo "1" el más importante y "4" el de menos importancia.  
 Disponibilidad de insumos \_\_\_\_\_  
 Costos \_\_\_\_\_  
 Variedad \_\_\_\_\_  
 Otros \_\_\_\_\_
4. ¿Cuántas veces al mes se les ofrece a los estudiantes en el menú filete de pescado?

5. Al momento de comprar filete de pescado fresco que factor pesa más en usted, indique en una escala de 1-5, siendo "1" el más importantes y "5" el de menos importancia

Calidad \_\_\_\_\_  
 Precio \_\_\_\_\_  
 Disponibilidad \_\_\_\_\_  
 Color \_\_\_\_\_  
 Otros \_\_\_\_\_

6. ¿Qué especies de filete de pescado compra?

Lobina negra(black bass) \_\_\_\_\_  
 Tilapia \_\_\_\_\_  
 Guapote \_\_\_\_\_  
 Carpa \_\_\_\_\_  
 Bagre \_\_\_\_\_

7. ¿Cuántos kilos al mes compra usted de filete de pescado?

8. ¿Quiénes son sus proveedores?

9. ¿A que precio compra usted el kilo?

10. ¿si la sección de acuicultura le ofreciera proveerle filete de tilapia fresco con piel estaría usted dispuesto a comprar? ¿Cuál sería su intención de compra? (Marque con una "X" su respuesta).

Definitivamente Sí \_\_\_\_\_

Probablemente Sí \_\_\_\_\_

Probablemente No \_\_\_\_\_

Definitivamente No \_\_\_\_\_

Anexo 3. Tabla utilizada para el cálculo de la cantidad de alimento en un estanque circular de geomembrana de 135.72 m<sup>3</sup>.

Día del cultivo	Actividad	Número peces	Peso X (g)	Biomasa (Kg)	Tasa ganar peso (g/pez/día)	Tasa alim.	Alim. (Kg/mes)
1	Siembra	1100	25	28	x x x x	4.0	286
30	M1	1023	85	87	2.00	3.7	97
60	M2	982	155	152	2.33	3.0	137
90	M3	943	240	226	2.83	2.3	156
120	M4	943	340	321	3.33	2.0	192
150	M5	943	470	443	4.33	1.8	239
180	M6	943	595	561	4.17	1.7	286
210	M7	943	720	679	4.17	1.6	316
240	M8	943	840	792	4.00	1.5	356
270	Cosecha	943	1000	943	5.33	1.2	339
						Total	2405

Anexo 4. Inversión del proyecto en Lempiras con despieladora

Inversión del proyecto en Lempiras con despieladora					
Descripción	Cantidad	Precio unitario L.	Costo total L.	Vida útil	Depreciación
Activos Fijos					
Infraestructura					
Estanques de geomembrana(MO)	3	45000	135000.00	10	10800.00
Equipos					
Máquina despieladora	1	70374	70374.00	10	5629.92
Mesa para Fileteo	1	3334.62	3334.62	5	666.924
Mesa para Arreglo y Empacado	1	3334.62	3334.62	5	666.924
Total Activos Fijos			212043.24		
Activos Intangibles					
Registro Sanitario		1000	1000		
Total Activos Intangibles			1000		
Capital de Trabajo			94486		
Total depreciación anual			17763.57		

## Anexo 5. Inversión del proyecto en Lempiras sin despieladora

Inversión del proyecto en Lempiras sin despieladora					
Descripción	Cantidad	Precio unitario L.	Costo total L.	Vida útil	Depreciación
Activos Fijos					
Infraestructura					
Estanques de geomembrana(MO)	3	45000	135000.00	10	10800
Equipos					
Mesa para Fileteo	1	3334.62	3334.62	5	666.924
Mesa para arreglo y empacado	1	3334.62	3334.62	5	666.924
Total Activos Fijos			141669.24		
Activos Intangibles					
Registro Sanitario		1000	1000		
Total Activos Intangibles			1000		
Capital de Trabajo			92059		
Total depreciación anual			12133.65		

## Anexo 6. Cuadro de los cálculos de energía para un estanque circular de geomembrana con máquina despieladora.

Nombre	Ubicación	Kilowatts	Horas	costo kwh	Kwh	Total L.	Costo Total L.
Máquina para hacer hielo	Sala de sacrificio	0.89	8	2.68	7.084	18.98512	113.91072
Despieladora	área de Sacrificio	8.5	8	2.68	68	182.24	1093.44
Lámpara ahorradora de luz (8)	Sala de sacrificio	0.08	8	2.68	0.64	1.7152	82.3296
Bomba de agua	Zona de Estanques	15.31	2	2.68	30.62	82.0616	82.0616
Aireador		2.71	0	2.68	0	0	261.4608
						Total	1633.20

Fuente: Autor



Anexo 7. Cuadro de los cálculos de energía para un estanque circular de geomembrana sin máquina despieladora.

Nombre	Ubicación	Kilowatts	Horas	costo Kwh	Kwh	Total	Costo Total
Máquina para hacer hielo	Sala de sacrificio	0.89	8	2.68	7.084	18.98	113.91
Lámpara ahorradora de luz (8)	Sala de sacrificio	0.08	8	2.68	0.64	1.71	82.32
Bomba de agua	Zona de Estanques	15.31	2	2.68	30.62	82.06	82.06
Aireador		2.71	36	2.68	97.56	261.46	261.46
						Total	539.76

Fuente : Autor

## Anexo 8. Flujo de caja incremental con máquina despieladora.

Flujo de caja incremental						
AÑO	0	1	2	3	4	5
Inversión Inicial	-213043					
Capital de trabajo	-944582					
Ingresos						
Venta de Filete fresco de tilapia		157512	157512	157512	157512	157512
Total ingresos		157512	157512	157512	157512	157512
Egresos						
Costo Variables		-124488	-124488	-124488	-124488	-124488
Costos Fijos Operativos						
Depreciación Equipo		-17764	-17764	-17764	-17764	-17764
GIF		-5244	-5244	-5244	-5244	-5244
Total Egresos		-147496	-147496	-147496	-147496	-147496
UNAI		10016	10016	10016	10016	10016
Depreciación		17764	17764	17764	17764	17764
Valor de rescate y liberalización de capital						217806
Ingreso neto efectivo anual	-307625	27780	27780	27780	27780	245586
VAN	-161547					
TIR	4%					
B/Co.	1.21					
Tasa Costo Opo	25%					
PRI	11.07					

## Anexo 9. Flujo de caja incremental sin máquina despieladora

Flujo de caja incremental						
AÑO	0	1	2	3	4	5
Inversión Inicial	-142669					
Capital de trabajo	-92155					
Ingresos						
Venta de Filete fresco de tilapia		157512	157512	157512	157512	157512
Total ingresos		157512	157512	157512	157512	157512
Egresos						
Costo Variables		-121108	-121108	-121108	-121108	-121108
Costos Fijos Operativos						
Depreciación Equipo		-12134	-12134	-12134	-12134	-12134
GIF		-5244	-5244	-5244	-5244	-5244
Total Egresos		-138486	-138486	-138486	-138486	-138486
UNAI		19026	19026	19026	19026	19026
Depreciación		12134	12134	12134	12134	12134
Valor de rescate y liberalización de capital						173155
Ingreso neto efectivo anual	-234825	31160	31160	31160	31160	204315
VAN	-94288					
TIR	9%					
B/Co.	1.25					
Tasa Costo Opo	25%					
PRI	7.54					