

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

**TRABAJO DE TITULACIÓN PARA LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE**

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TEMA DEL TRABAJO:

**PRODUCCIÓN DE TILAPIA A NIVEL DE FINCA EN BASE A LA
COMPARACIÓN DE DIFERENTES COMBINACIONES ALIMENTICIAS**

PROFESOR GUÍA: Ing. MSc. Juan Ortiz Tirado

PRESENTADO POR: Marlon Andrés Burgos Galeano

Jorge Andrés Macías Ortiz

Quito, 2008

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro que bajo mi supervisión y guía los señores Marlon Andrés Burgos Galeano y Jorge Andrés Macías Ortiz elaboraron el siguiente trabajo de titulación con gran responsabilidad y entrega.

Ing.MSc. Juan Ortiz Tirado

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por haberme dado la salud y la vida. A mi compañero de tesis y amigo Andrés Burgos, por su dedicación, motivación, empeño y paciencia en el desarrollo de este proyecto. Y finalmente quiero agradecer a los Ing. Juan Ortiz por la correcta dirección de este proyecto, al Ing. Luis Rodriguez y al Dr. Héctor Erazo por su apoyo durante toda la realización del proyecto.

Jorge Andrés Macías Ortiz

AGRADECIMIENTO

A, Dios por haber estado siempre presente, como guía y compañero en todas las decisiones, a mis padres y abuelos por conducirme hacia el camino del aprendizaje, mi hermano. Que siempre me brindaron su confianza y apoyo incondicional en todo momento.

A mi compañero Jorge Macías, por haber colaborado dando todo de sí en la elaboración de esta tesis y por haber compartido esta gran experiencia. Al doctor Carlos Ortíz (†) dueño de la finca en la que se realizó el estudio.

Al Departamento de Apoyo a la Producción perteneciente al Honorable Consejo Provincial de la Provincia de Pichincha, especialmente al Ing. Luis Rodríguez y al Dr. Héctor Erazo, quienes siempre estuvieron física y moralmente presentes con su apoyo.

Al Ing. Juan Ortíz, director de tesis, quien con su guía y corrección, colaboró a la finalización exitosa de este proyecto.

A todas aquellas personas que colaboraron de manera directa o indirecta en el desarrollo de esta investigación.

Marlon Andrés Burgos Galeano

DEDICATORIA

A mis padres Betty y Jorge, mis hermanas Cristina y Carolina, quienes constituyen un pilar fundamental en mi vida, que gracias a su apoyo, comprensión y sacrificio, he logrado culminar la primera etapa de mi vida. A María Aurelia Miranda por su comprensión y apoyo en todo este tiempo. Y principalmente a mi abuelo Carlos Ortíz (†), por todo el cariño, amor, valores y apoyo que me dio durante toda su vida.

Jorge Andrés Macías Ortiz

A mis padres, hermano y abuelos, que siempre fueron y siempre serán lo más importante en mi vida, a ellos quienes con su apoyo y comprensión me han ayudado a concluir con éxito esta importante etapa de mi vida.

Marlon Andrés Burgos Galeano

RESUMEN

En el Ecuador, debido a su ubicación geográfica, el cultivo de Tilapia se ha convertido en una nueva fuente de ingresos para el piscicultor. La creciente demanda exige una tecnificación en el manejo de esta especie. La Tilapia Ecuatoriana ha logrado colocarse en una posición privilegiada en el mercado alimenticio mundial por sus propiedades intrínsecas y su exquisito sabor.

En la presente investigación se pretende optimizar la producción de los pequeños productores de Tilapia, dando a conocer diferentes alternativas de alimentación, con las cuales el pequeño productor de la zona de San Miguel de los Bancos (Río Blanco), pueda desarrollar este cultivo de una manera sana y económica, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la comunidad aledaña a la investigación.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó cuatro tratamientos; siendo T1 (Alimento Balanceado), T2 (Alimento en base Amaranto al 50%), T3 (Frutos de la zona Plátano y Guayaba) y T4 (Control), con tres repeticiones cada tratamiento. En los primeros tres tratamientos se manejó una densidad de carga de 5 unidades/m³, y en T4 2 unidades/m³. El suministro de alimento tuvo una frecuencia de tres veces por día (10:00, 14:00 y 18:00). La medición de temperatura fue realizada al momento del suministro de alimento. Los controles de pesaje y medición se realizaron cada 15 días, con la finalidad de poder determinar los parámetros bioproductivos en la zona de investigación, bajo el manejo propuesto.

Los resultados obtenidos en la presente investigación demuestran que todos los tratamientos fueron positivos. A la fecha de siembra los peces tuvieron un peso promedio de 32.90g. y una longitud total de 11.70cm., el tratamiento T1 fue el que mejores resultados obtuvo y alcanzó luego de los 90 días de investigación un peso promedio de 106.33g., longitud total (17.17cm), TCE (1.42%/día), IC (2.11) y FCA (2.48).

El proyecto es una alternativa viable para la comunidad, siempre y cuando se formen alianzas entre los pequeños productores y se desarrolle una producción organizada, con una visión de convertirse en un negocio rentable a mediano plazo.

ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
CAPÍTULO II.....	4
2 REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 GENERALIDADES DE LA TILAPIA.....	4
2.1.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	4
2.1.2 BIOLOGÍA DE LA ESPECIE.....	4
2.1.3 SISTEMAS DE CULTIVO.....	6
2.1.4 CALIDAD DEL AGUA.....	7
2.1.5 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA TILAPIA.....	8
CAPÍTULO III.....	14
3 ESTUDIO DE MERCADO.....	14
3.1 ESTUDIO DE MERCADO.....	14
3.2 DEMANDA NACIONAL.....	14
3.3 MERCADO INTERNACIONAL.....	15
3.4 OFERTA.....	17
3.5 PRECIOS.....	18
3.6 OFERTA DE LA ZONA DEL NOROCCIDENTE DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA PRECIOS REFERENCIALES.....	19

CAPÍTULO IV	21
4 INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	21
4.1 MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
4.2 DIETAS.....	21
4.3 CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO.....	23
4.4 SELECCIÓN DE LA PISCINA MÁS ADECUADA PARA LA INVESTIGACIÓN.....	24
4.5 ADECUACIÓN DE ESTANQUES.....	25
4.6 COLOCACIÓN DE ALEVINES (JUVENILES).....	25
4.7 CRECIMIENTO DE LAS TILAPIAS.....	26
4.8 ALIMENTACIÓN Y CRECIMIENTO.....	26
4.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	27
5 ANÁLISIS ECONÓMICO.....	27
 CAPÍTULO V	 28
5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
5.1 PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS.....	28
5.2 PARÁMETROS COMERCIALES.....	28
5.2.1 PESO (g).....	28
5.2.2 LONGITUD PARCIAL (cm).....	29
5.2.3 LONGITUD TOTAL (cm).....	31
5.3 PARÁMETROS BIOPRODUCTIVOS.....	32
5.3.1 TASA DE CRECIMIENTO ESPECÍFICO.....	32
5.3.2 ÍNDICE DE CONDICIÓN CORPORAL.....	33
5.3.3 FACTOR DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y EFICIENCIA ALIMENTICIA.....	34
5.3.4 MORTALIDAD.....	36
5.4 DISCUSIÓN.....	37

CAPÍTULO VI.....	40
6 ANÁLISIS FINANCIERO.....	40
6.1 ANÁLISIS DE ACTIVOS FIJOS Y PLANES DE INVERSIÓN.....	41
6.2 ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN POR CICLO	43
6.3 INGRESOS POR OPERACIÓN.....	44
6.4 FLUJO DE CAJA.....	44
6.5 VAN.....	45
6.6 TIR.....	45
6.7 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO.....	46
CAPÍTULO VII.....	48
7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
7.1 CONCLUSIONES.....	48
7.2 RECOMENDACIONES.....	50
BIBLIOGRAFÍA.....	52
BIBLIOGRAFÍA DEL INTERNET.....	54
ANEXOS.....	55

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1	Requerimientos de agua para Tilapia.....	8
Tabla N° 2	Análisis calculado para dietas de Tilapia.....	10
Tabla N° 3	Fórmulas dieta para Tilapia.....	11
Tabla N° 4	Exportaciones ecuatorianas de Tilapia.....	15
Tabla N° 5	Importaciones de EEUU, de filetes de Tilapia (en miles de toneladas).....	17
Tabla N° 6	Producción mundial en cautiverio de diferentes especies piscícolas TN/año...	18
Tabla N° 7	Precio promedio US\$/kilogramo de la Tilapia exportada.....	18
Tabla N° 8	Empresas establecidas.....	19
Tabla N° 9	Productores de Tilapia en la zona del Noroccidente de la Provincia de Pichincha. Río Blanco.....	20
Tabla N° 10	Formulación de dietas experimentales.....	22
Tabla N° 11	Análisis Calculado de dietas experimentales.....	23
Tabla N° 12	Ganancia de peso (g) Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha, en 90 días de cultivo.....	25
Tabla N° 13	Longitud parcial (cm.) Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha, en 90 días de cultivo.....	30
Tabla N° 14	Longitud total (cm.) Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha	31
Tabla N° 15	TCE (%/día) Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha.....	32
Tabla N°16	IC Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha.....	33

Tabla N° 17	Análisis del Factor de Conversión Alimenticia y Eficiencia Alimenticia. Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha.....	35
Tabla N° 18	Análisis de mortalidad por tratamiento. Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha, en 90 días de cultivo	36
Tabla N° 19	Capacidades de carga con 2 y 5 unidades /m ³ , dependientes de la cantidad de agua y a una tasa de renovación del 30%.....	40
Tabla N° 20	Capacidades de producción con pesos de finalización de 300 g /u a diferentes densidades de carga animal, con el tratamiento T1	41
Tabla N° 21	Activos fijos y planes de inversión (dólares americanos).....	42
Tabla N° 22	Análisis de los costos de producción por ciclo (dólares americanos) (0,4 ha)...	43
Tabla N° 23	Ingresos por Tilapia producida. Forma de presentación entero fresco y filete fresco, para (0,4 ha) y 10 l/s de caudal(dólares americanos).....	44
Tabla N° 24	Flujo de Caja de un proyecto con un caudal de 10 l/s (dólares americanos) (T1).....	45
Tabla N° 25	Análisis del VAN y la TIR (T1).....	46
Tabla N° 26	Análisis costo beneficio (dólares americanos) (T1).....	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1	Morfología de la Tilapia.....	4
Gráfico N° 2	Elaboración alimento en base amaranto 50%.....	22
Gráfico N° 3	Preparación del campo experimental.....	24
Gráfico N° 4	Piscina de monitoreo experimental.....	24
Gráfico N° 5	Muestreo quincenal.....	26
Gráfico N° 6	Comportamiento de la Temperatura durante los 90 días de cultivo.....	28
Gráfico N° 7	Ganancia de peso(g) Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha, en 90 días de cultivo.	29
Gráfico N° 8	Longitud parcial(cm) Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha, en 90 días de cultivo.....	30
Gráfico N° 9	Longitud total (cm.) Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha, en 90 días de cultivo.....	31
Gráfico N° 10	Cosecha con el personal del Honorable Consejo Provincial de Pichincha.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS

TCE	TASA DE CRECIMIENTO ESPECÍFICO
FCA	FACTOR DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA
IC	INDICE DE CONDICIÓN CORPORAL
EF	EFICIENCIA ALIMENTICIA
l/s	LITROS POR SEGUNDO
TN	TONELADAS
u/m³	UNIDADES POR METRO CÚBICO
VAN	VALOR ACTUAL NETO
TIR	TASA INTERNA DE RETORNO

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

La pesca indiscriminada, la degradación del medio ambiente y el abandono por parte de las autoridades competentes dirigidos a la conservación de especies acuáticas de interés comercial tanto en aguas continentales como oceánicas, han provocado que muchas de las especies, se encuentren en vías de extinción, por lo cual el valor de la producción pesquera en la naturaleza está disminuyendo vertiginosamente (Conproti *et al.*, 1998.)

La demanda de productos pesqueros está en aumento, tanto en países desarrollados como en aquellos que se encuentran en vías de desarrollo, debido principalmente a la concienciación y tendencia global de mejorar la calidad alimenticia, tomando en consideración productos pesqueros como fuente de proteína altamente digerible y contenidos altos de ácidos grasos polinsaturados benéficos para la salud humana, y por el incremento exponencial de la población a nivel mundial. Por éstas razones se han desarrollado alternativas productivas como la piscicultura.

Actualmente el interés de las familias campesinas de la región, permiten desarrollar actividades productiva como la piscicultura, que es una alternativa económica y a la vez puede mejorar la nutrición familiar en zonas rurales incluyendo una cantidad mayor de proteína animal en su dieta diaria. (Valladares & Trelles, 2007)

En los años 60, la F.A.O. impulsó la introducción de la Tilapia Roja a distintos países de Latinoamérica, con el objetivo de desarrollar una piscicultura extensiva a bajo costo y asequible a comunidades rurales de escasos recursos. Sin embargo, por la deficiente transferencia de tecnología y desconocimiento del comportamiento biológico de la especie, varios proyectos no tuvieron resultados positivos, ocasionando que muchos campesinos abandonen los proyectos relacionados a la piscicultura. Hoy la demanda de alimentos es

mucho mayor y la explotación comercial de Tilapia es generalizada en varios países, incluyendo al Ecuador. (www.ecuadorexporta.org).

La Tilapia es considerada la tercera especie más cultivada en el mundo, luego de las carpas y los salmónidos. Se cultivan en 85 países, entre los cuales Ecuador, Costa Rica y Honduras ocupan los primeros lugares en la exportación de filete fresco hacia los Estados Unidos (www.ecuadorexporta.org).

En la presente investigación, se hace un seguimiento del cultivo de Tilapia en zonas rurales, sector Río Blanco, Cantón San Miguel de los Bancos, Noroccidente de la Provincia de Pichincha. Con esta iniciativa, se pretende aportar con mayor información sobre el cultivo de Tilapia y fuentes alternativas de proteína para la especie, fomentando la seguridad alimentaria de la región y permitiendo un mejoramiento en la economía familiar de la comunidad aledaña.

Una de las fortalezas y oportunidades de la región son las condiciones medioambientales, los mismos que poseen fuentes hídricas de excelente calidad y abundancia. Por otro lado, en las pequeñas explotaciones de peces se han detectado problemas en técnicas de manejo como: baja productividad, inexistencia de información con parámetros estándar de producción, datos financieros, procesamiento y formas de comercialización, enfermedades, entre otros.

Por este motivo, a través de un seguimiento riguroso de la especie, es menester la determinación de parámetros bioproductivos como: TCE (tasa de crecimiento específico), FCA (factor de conversión alimenticia), EF% (eficiencia alimenticia), Ic (Índice de condición corporal).

Este trabajo fue realizado con el aval del Honorable Consejo Provincial de Pichincha, en convenio con la Universidad de las Américas.

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Optimizar la producción de Tilapia a nivel de finca, mediante el seguimiento puntual en las etapas del proceso productivo con fuentes alternativas de proteína.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar parámetros bioproductivos de la especie bajo diferentes dietas experimentales (harina de pescado, amaranto, y frutas de la zona).
- Analizar los costos de producción, bajo la propuesta experimental en finca.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 GENERALIDADES DE LA TILAPIA

2.1.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

REINO:	Animal
PHYLUM:	Cordados
SUBPHYLUM:	Vertebrados
CLASE:	Peces
ORDEN:	Perciformes
FAMILIA:	Ciclicos
GENERO:	<i>Oreochromis</i>
ESPECIE:	<i>Oreochromis spp.</i>
NOMBRE COMUN:	Tilapia

2.1.2 BIOLOGÍA DE LA ESPECIE

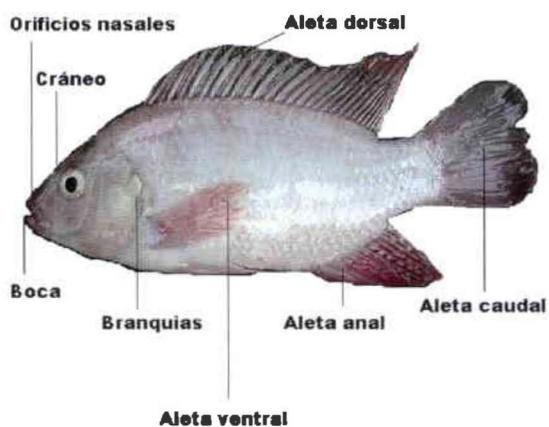


Gráfico N° 1. Morfología de la Tilapia

La Tilapia es originaria del África específicamente de la cuenca del río Nilo, habitando los ecosistemas acuáticos de zonas tropicales y subtropicales de todo el mundo. Es una especie

muy elástica, de fácil adaptación, con una alta frecuencia de reproducción permitiendo la supervivencia y mantenimiento de la especie. Es un individuo eminentemente omnívoro, que se maneja adecuadamente bajo condiciones controladas. (Lozano & López, 2001).

La Tilapia Roja por primera vez es reportada en Taiwán en 1968 como una mutación en un grupo de Tilapias de coloración normal de *Oreochromis mossambicus* y *Oreochromis niloticus*, su fenotipo variable indica que es una línea albina incompleta, presentando su peritoneo plateado. Los ritmos de crecimiento entre el 4 y 6 %/día hacen que sea una especie deseada por el piscicultor, por cuanto los ciclos de producción son relativamente cortos, a temperaturas mayores a 25 °C permitiendo una recuperación del capital de inversión en menos tiempo. En 1979, en países como Taiwán se obtuvieron producciones que rebasaron las 120 TN/ha/Año presentando crecimientos de hasta 800 g/año por unidad. (Lozano & López, 2001)

En Ecuador la Tilapia fue introducida por los años 80, pero al ingresar como una especie nueva y desconocida para la población en general la acogida fue media. En la actualidad el consumo y producción de Tilapia se ha mantenido en constante crecimiento por razones como: la falta de sostenibilidad de la industria camaronera por problemas de enfermedades víricas, nuevas formas de cultivo, mejoramiento genético, mejores propuestas de producto terminado entre otros. De esta manera los precios en los mercados nacionales e internacionales han mejorado sustancialmente, y por ende los ingresos en la empresas de pequeña, mediana y gran escala..(www.scribd.com/word/full/)

Entre las distintas especies de Tilapia no se han podido establecer diferencias muy notorias, el género *Oreochromis* presenta un cuerpo lateralmente alto y cubierto por líneas laterales, sus orificios nasales son simples ubicados uno a cada lado de la cabeza (Cantor 2007). Para identificar de una manera práctica a la especie se consideran los siguientes aspectos: de 10 a 28 branquia-espinas en el arco inferior del primer arco branquial, y en una serie longitudinal 30 a 31 escamas.

La Tilapia es una especie que alcanza pesos de 1000 a 3000 g, llegando a su madurez sexual, entre los 4 - 6 meses (machos), y de 3 a 5 meses (hembras). El número de desoves es de 5 a 8 veces al año y la determinación del sexo es visual en el macho; con dos orificios (papila genital y ano), y en las hembras; tres orificios (urinario, genital y ano). La diferenciación de gónadas se presenta entre los 16 a 20 días de edad y su madurez depende de factores como temperatura, calidad de agua entre los principales. Las gónadas de las hembras se desarrollan de 7 a 10 días antes que los machos, mientras que la vida útil de los reproductores es de 2 a 3 años. La incubación de los embriones hasta su eclosión, está entre los 3 - 5 días (24 °C a 31 °C). La densidad de siembra en reproductores es de 0,5 a 1 u/m³, permitiendo una relación de 1: 1 entre hembras y machos.(Lozano & López, 2001)

La cosecha es realizada una vez que se obtiene de dos o tres peces por libra, según las exigencias del mercado. Por lo general en el mercado local se realizan dos tipos de presentación: producto fresco entero y filete fresco.

2.1.3 SISTEMAS DE CULTIVO

Para la producción piscícola existen diferentes sistemas de cultivo, que son determinados principalmente por la densidad de carga animal, la alimentación suministrada y el tamaño de los estanques. Existen tres sistemas de cultivo:

Sistema Extensivo.- Es caracterizado por bajas entradas energéticas (alimentación), se pueden suministrar subproductos agrícolas, además de utilizar fertilizantes de origen orgánico (gallinaza, porquinaza tratada) y se aprovechan al máximo los procesos naturales para la producción de alimento. La densidad de carga es de 1 a 5 unidades/m³, con una producción de 4 a 10 TN/ha/año, con un factor de conversión de 1 a 1.4. (Cantor, 2007)

Sistema Semi intensivo.- Su principal característica es que utilizan densidades de carga 4 a 15 unidades/m³, los estanques pueden ser de 1 a 3 hectáreas. Los estanques son fertilizados con la finalidad de obtener plancton y se utilizan balanceados extruídos o peletizados. Se

realizan recambios diarios de volumen de agua del 15 al 30%. Se obtienen producciones de 10 a 15 TN/ha/año, con un factor de conversión de 1.6 a 1.9. (International Center For Aquaculture and Aquatic Environments, 2007)

Sistema Intensivo.- Se utilizan densidades de carga de 80 a 150 unidades/m³, este sistema de cultivo demanda una tecnificación completa. Manejan pequeñas superficies de producción de 500 a 1000 m²/estanque, la alimentación es completamente artificial con diferentes necesidades nutricionales para cada etapa de cultivo. Es necesario contar con grandes reservorios de agua y aireadores en los estanques, se alcanzan producciones de hasta 50 TN/ha/año. (Cantor, 2007)

2.1.4 CALIDAD DE AGUA

El requerimiento de agua para el cultivo de Tilapia determina su desarrollo y crecimiento. Dentro de los principales parámetros para el cultivo de Tilapia son:

Temperatura.- es un factor determinante en el apetito y metabolismo del pez. Si la temperatura se encuentra fuera del rango ideal de crecimiento influye directamente en el apetito, crecimiento, y hasta alcanzar un efecto letal si la temperatura llega a rangos extremos. Si la temperatura es muy baja su sistema inmunológico se deprime, los peces se vuelven susceptibles a enfermedades, mientras que si la temperatura es demasiado alta se presenta un estrés térmico y su mortalidad por anoxia. (Cantor, 2007)

Oxígeno.- Al igual que la temperatura, el nivel de oxígeno disponible es de vital importancia para el correcto desarrollo de la Tilapia, generalmente presenta una gran tolerancia a bajas concentraciones de oxígeno, sin embargo si el nivel de oxígeno no es óptimo, el desarrollo y supervivencia también se verán afectadas. Si la disponibilidad de oxígeno está entre: 0.0–0.3mg/l, los peces pequeños sobreviven en cortos períodos; 0.3-2.0mg/l, es letal en exposiciones prolongadas; 3.0–4.0mg/l, los peces sobreviven pero crecen lentamente, y mayor a 4.5 es un rango deseable para el crecimiento del pez. (Cantor, 2007)

pH.- El nivel de pH del agua debe ser neutro, ya que si se encuentra en niveles ácidos inhibe la producción la producción natural de fitoplancton, además afecta a la capa de mucus que recubre y protege a los peces. Si se expone a las Tilapias a un nivel de pH cercano a 5, durante a un período de 3 a 5 horas, se produce la muerte por fallas respiratorias y causa pérdidas de pigmentación. (Cantor, 2007)

Alcalinidad.- Es la capacidad que tiene el agua a resistir los cambios de pH, un nivel alto de alcalinidad, es un buen indicador de la estabilidad del pH del agua. Si los valores de alcalinidad total se encuentran por debajo de 20mg/l, es necesario utilizar un procesamiento de encalado. (Cantor, 2007)

Tabla N°1 Requerimientos de agua para Tilapia

PARAMETRO	RANGOS IDEALES
Oxígeno Disuelto (OD)	3 a 10 mg/l
Temperatura	24 a 28 °C
pH	6.5 a 9.0
Dureza (Alcalinidad: CaCO ₃)	10 a 500 mg/l
Dióxido de Carbono (CO ₂)	0 a 2.0 mg/l
Amonio Total	Hasta 2.0 mg/l
Amonio (NH ₃ : no ionizado)	0 a 0.05 mg/l
Nitritos (NO ₂)	0 a 0.1 mg/l
Hierro (Fe)	0 a 0.015 mg/l
Turbidez (Disco Secchi)	30 a 40 cm
Sólidos Disueltos	0 a 30 mg/l
Sulfatos (SO ₄ ⁼)	0 a 500 mg/l

Fuente: Cantor 2007

2.1.5 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA TILAPIA

En términos generales, el alimento debe componerse de cantidades suficientes de sustancias energéticas, plásticas y reguladoras de una manera equilibrada para el correcto desarrollo del organismo, para mantener las actividades de relación y crecimiento. Los principios alimenticios son las proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales, etc., y la asimilación y utilización de los mismos es el resultado de complejos procesos, con la finalidad de absorber y transportar a los tejidos, además de transformar estos principios en sustancias

propias o en energía. Estos principios y sustancias deben estar en proporciones equilibradas para que la dieta suministrada cumpla con sus objetivos. (Blanco, 1995)

Proteínas.- Son el principal alimento de los peces y el componente fundamental de su organismo y se encuentran preferentemente en el músculo esquelético. Las proteínas por medio de la digestión son transformadas en aminoácidos. Su principal función en los peces es el de mantenimiento de los tejidos y el crecimiento o formación de nuevas estructuras proteicas. (Blanco, 1995). En Tilapia el requerimiento va de (25-45%)

Dentro de la piscicultura el interés de la proteína en la dieta va dirigida principalmente al crecimiento. La mayoría de las proteínas contenidas en los alimentos comerciales son de origen animal, principalmente de harina de pescado, debido a su alto porcentaje de digestibilidad (90%). La digestibilidad en los peces de menor edad es mayor, ya que la necesidad de crecimiento es superior. (Blanco, 1995)

Lípidos.- Los lípidos son de vital importancia como fuentes de producción de energía, la aportación de ácidos grasos esenciales y la de ser transportadores de ciertos nutrientes no grasos, principalmente las vitaminas liposolubles A y D. Los lípidos forman parte del organismo de los peces y están incorporados al tejido muscular o formando depósitos de energía. Cuando existe sobrealimentación y el pez obtiene más energía de la que necesita para su actividad y para el crecimiento, el pez almacena los lípidos a manera de reserva, lo mismo puede ocurrir con los hidratos de carbono y proteínas, sin embargo la grasa almacenada tiene mayor potencial para transformarse en energía. (Blanco, 1995). El requerimiento de lípidos para Tilapia alcanza hasta el 12%.

Hidratos de carbono.- Se conoce que las dietas ricas en hidratos de carbono son perjudiciales y provocan alteraciones metabólicas, por lo que se establece que el nivel de incorporación debe ser inferior al 12%, el almidón es la principal forma de hidrato de carbono en cereales y tubérculos, posee una baja digestibilidad y al estar presente en las dietas disminuye la asimilación de proteínas y aumenta los volúmenes de heces. Aunque con técnicas modernas

de extrusión y expansión se ha mejorado su utilización y puede sustituir a la proteína en un 10 a 20%, sin modificar la digestibilidad de proteína, obteniendo buenos resultados en la ganancia de peso. (Blanco, 1995). El porcentaje requerido para Tilapia puede alcanzar hasta el 16%

Vitaminas y Minerales.- Los requerimientos de estos micronutrientes han sido poco estudiados y no representan importancia económica en la fabricación del alimento. Principalmente se incluyen a manera de correctores en las deficiencias de las materias primas (Blanco, 1995). Los minerales cumplen diferentes funciones biológicas principalmente en la formación de tejido óseo, respiración y digestión. (Castell *et al*, 1986). La Tilapia requiere un porcentaje de vitaminas y minerales de aproximadamente (0.5%)

Tabla N° 2 Análisis calculado para dietas de Tilapia

Fase De Cultivo		Iniciación	Juvenil	Crecimiento	Termino
Peso(g)		0,01-25	25-50	50-400	> 400
Energía (kcal D.E./kg)		4000	3000	2900	2900
Proteína bruta (% en pienso)		40-45	30-35	28	25
DP/DE (mg/kcal)		100	90-110	90	80
AMINOACIDOS	(% proteína)	(% pienso, calculado en proteína bruta)			
		40%	32%	28%	25%
Lisina	5,12	2,05	1,64	1,43	1,28
Metionina					
Metionine + Cistina	2,68	1,07	0,86	0,75	0,67
Treonina	3,75	1,5	1,2	1,05	0,94
Triptófano	1	0,4	0,32	0,28	0,25
Arginina	4,2	1,68	1,34	1,18	1,05
Histidina	1,72	0,7	0,55	0,48	0,43
Isoleucina	3,11	1,24	1	0,87	0,78
Leucina	3,39	1,36	1,08	0,95	0,85
Fenilalanina + Tirosina	5,54	2,22	1,77	1,55	1,39
Valina	2,8	1,12	0,56	0,78	0,7
MINERALES (% pienso)					
Calcio		0,7	0,7	0,7	0,7
Fósforo disponible		1	0,91	0,91	0,91
CA/P óptimo					

Varios estudios desarrollados en el cultivo de Tilapia han demostrado su eficiencia. Se demuestra que dietas balanceadas en base de componentes vegetales, utilizando un 50% de harina de soya, tienen efectos positivos en el cultivo. En la Tabla N° 3, la dieta 2 también se observa que está contenida principalmente por componentes vegetales, pero incluye en su dosificación un 5% de harina de pescado. La dieta 3 maneja en su composición una mezcla entre componentes vegetales y animales, siendo superior el componente vegetal. Mientras que la dieta 4 basa su composición en subproductos marinos. Las distintas dietas recomendadas, permiten concluir que la composición de la dieta 4 sería, por su palatabilidad la más apetecida por los peces, ya que contiene subproductos marinos. (tabla N° 3).

Tabla N° 3 Fórmulas dieta para Tilapia

Ingredientes	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
H. Soya 47%	50,00	40,00	15,00	
H. Pescado 65%		5,00	5,00	28,10
H. De Cabeza De Camarón 52%				22,60
H. Hueso			6,00	3,00
H. Sangre			5,00	
Levadura Hidrolizada			5,00	
H. Semilla Algodón	5,00	5,00	15,00	
H. Semilla De Colza (Canola)	5,00	5,00		
H. Gluten De Maíz	10,00	9,00		28,30
Salvado De Trigo	5,00		10,00	
Salvado De Arroz	8,00	20,00	10,00	
H. Trigo	11,30	10,50	15,00	
Aceite Vegetal	2,20	2,00		
Aceite Hígado De Bacalao				6,00
Ácidos Nucleicos			10,00	
Cal			1,00	
Premix Vita	1,00	1,00	1,00	5,00
Premix Mineral	1,00	1,00		5,00
Carboximetilcelulosa				2,00
Cloruro De Sodio			0,50	
Fósforo Inorgánico			1,50	
Monocalcifosfato	1,50	1,50		
Metionina			0,50	
Total	100,00	100,00	100,50	100,00

DIETA 1.- ASA DIETS IN CHINA

DIETA 2.- ASA DIETS IN CHINA

DIETA 3.- 16-82 RUSIA

DIETA 4.- L.C. Nwanna, 2003

En una investigación similar, donde se utilizaron tres dietas alternativas para Tilapia. Se probaron diferentes mezclas, entre alimento comercial (80, 50 y 20%) y harina de cáscara de

naranja (20, 50 y 80%), en donde se evaluaron parámetros bioproductivos en 95 días de estudio. Al momento del sacrificio de los peces que fueron sometidos a éstos tratamientos, se realizó un análisis de la capacidad de pigmentación obtenida en la masa muscular, demostrando que las dietas probadas tuvo esta cualidad de pigmentación artificial. Se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos, la dieta que mejores resultados obtuvo, fue aquel que incluía 20% de harina de cáscara de naranja con 80% de alimento comercial. Esta dieta alcanzó un Factor de Conversión Alimenticia de 3.56. La utilización de un subproducto en la fabricación de alimento, puede representar una alternativa de ahorro, capaz de disminuir los costos de producción. (Moreno *et al.*, 2000)

En otra investigación, en la que utilizaron 5 distintas combinaciones: D1 (alimento comercial), D2 (desecho de pescado, salvado de trigo y miel), D3 (desecho de pescado, harina de soya, salvado de trigo, y miel), D4 (desecho de pescado, harina de soya, salvado de trigo, miel y desechos de cítricos) y D5 (desechos de pescado), demostraron que con los desechos de pescado se alcanzan buenos crecimientos y buena conversión alimenticia (2.21). Las propiedades del alimento comercial demostraron ser más eficientes para cumplir con los requerimientos del pez gato africano con un factor de conversión alimenticia de 1.14. (Toledo *et al.*, 2007)

En un estudio a nivel de finca en la selva baja amazónica del Ecuador, se pretendió asegurar la alimentación de las familias, mejorar la productividad de los estanques con un manejo técnico para que se encuentren en capacidad de generar excedentes de producción y que las comunidades de la zona brinden un producto inocuo, con un buen sistema de comercialización. En dicho estudio se construyeron piscinas tipo represa, y previo a la siembra de los alevines se realizó un proceso de encalado y fertilización. En el caso de Tilapia, Valladares, (2007) recomienda realizar un estudio de agua, por los requerimientos de oxígeno de la especie. El método de alimentación que utilizaron, fue suministrando alimento balanceado en las primeras etapas, y en la etapa de engorde con alimentos alternativos de la zona. Se aseguró la salubridad del producto, realizando distintos métodos de manejo sanitario.

Al momento de la cosecha se obtuvieron 2 o 3 peces por libra. La cosecha se efectuó con red, extendiéndola de extremo a extremo, durante todo el proceso de faenamiento se usó agua clorada, para la desinfección de los pescados. El empaçado se manejó bajo 2 presentaciones en fundas de 1 a 2kg. y en bandejas de espuma flex. El producto terminado fue transportado, hacia los mercados en termos con hielo, salvaguardando la inocuidad y el peso del producto. Con todo este proceso, se le dió un valor agregado, elevando el precio anterior del pescado a granel de \$1 la libra, hasta \$3 el kilo, generando un mayor ingreso y a la vez mejorando la nutrición de las familias. (Valladares *et al.*, 2007)

CAPÍTULO III

3 ESTUDIO DE MERCADO

3.1 ESTUDIO DE MERCADO

La explotación de Tilapia Roja se inicio hace más de 10 años en el Ecuador con excelentes resultados, aunque no ha llegado a la gran mayoría de hogares ecuatorianos. Con las nuevas tecnologías de cultivo se ha logrado mejorar considerablemente la calidad de la carne, convirtiéndose en un producto de alto consumo ya sea por su valor nutricional, apariencia y la tendencia de consumir alimentos sanos. Es un producto con creciente demanda en el mercado nacional e internacional encontrándose en diferentes presentaciones como producto terminado. En el mercado de carnes blancas y mariscos ha desplazando a especies tradicionales como la trucha, corvina o al mismo pargo rojo. De los volúmenes de producción el 100% se encuentra en un mercado seguro tanto a nivel nacional como internacional. (Conproti *et al.*, 1998)

3.2 DEMANDA NACIONAL

Del total de la producción Nacional, más del 90% está destinado al mercado internacional, principalmente a países como Colombia, Estados Unidos y la Comunidad Europea. El 10% o menos, es consumido internamente. Las producciones de la zona Noroccidental de la Provincia de Pichincha, Salinas en la Provincia de Imbabura, Lago Agrio, El Coca, Tena, Puyo, Lumbiqui, Zamora y en los valles abrigados de la región interandina, son distribuidos localmente en diferentes presentaciones: filete, entero (fresco, congelado en bloque, congelado IQF, marinado) y apanado (filetes, deditos, entre otros). (Conproti *et al.*, 1998)

Aunque es un mercado de gran importancia y claramente establecido no se han estabilizado sus precios por lo que se comercializa la Tilapia dependiendo de la necesidad de cada piscicultor, generando diferencias de precios de acuerdo al lugar donde son comercializadas. (Conproti *et al.*, 1998)

3.3 MERCADO INTERNACIONAL.

A raíz de las devastadoras consecuencias del virus de la mancha blanca en el cultivo del camarón, en el Golfo de Guayaquil en 1992 se presentó una alternativa acuícola para Ecuador. Se utilizaron infraestructuras originalmente dirigidas para el cultivo de camarón, obteniendo excelentes resultados en el desarrollo de tecnologías innovadoras de cultivo. Se aprovecharon los esquemas de comercialización que dichas empresas ya tenían establecidos (www.ecuadorexporta.org).

La creciente demanda de Tilapia de los países desarrollados provocaron que la producción en Ecuador ahora tenga una posición privilegiada, ubicando al país como el primer exportador de filete fresco de Tilapia en el mundo, y compitiendo directamente con Costa Rica. (www.panoramaacuicoia.net). Se estiman producciones superiores a las 60.000 toneladas métricas anuales, en su mayor parte comercializadas en los Estados Unidos. Para Ecuador la producción de filete fresco de Tilapia y su exportación al mercado de los Estados Unidos, representa el 48% del total (FAO Globefish Commodity Update Freshwater Fish August 2007). Debido a la distancia y costos en el transporte se han introducido poco a poco en la comunidad Europea. Los filetes frescos son los de mayor aceptación en Colombia, México, Estados Unidos y Europa, que también son un gran mercado para pescado entero. Las exportaciones en las diferentes presentaciones de Tilapia en el 2003 indicaron un 17% como producto fresco, 3% congelada, 24% filete congelado y un 56% filete fresco. (Banco Central del Ecuador, 2007).

Tabla N° 4. Exportaciones ecuatorianas de Tilapia

Año	Partida	Descripción	TM	Miles Usd FOB
	302690000	Tilapia Fresco	3,964,91	14,074,50
2000	303790000	Tilapia Congelado	4,379,26	3,986,31
	304100000	Filete de Tilapia Fresco	4,583,15	17,680,73
	304200000	Filete de Tilapia Congelado	6,397,10	14,304,09
		TOTAL	19,324,42	50,045,63
	302690000	Tilapia Fresco	5,593,65	15,328,00
2001	303790000	Tilapia Congelado	5,133,52	4,710,79
	304100000	Filete de Tilapia Fresco	6,324,72	22,934,36
	304200000	Filete de Tilapia Congelado	11,693,82	23,149,35
		TOTAL	28,745,71	66,122,50
	302690000	Tilapia Fresco	6,993,08	18,826,94
2002	303790000	Tilapia Congelado	2,271,64	2,451,67
	304100000	Filete de Tilapia Fresco	8,719,08	34,686,01
	304200000	Filete de Tilapia Congelado	6,353,52	15,235,89
		TOTAL	24,337,32	71,200,51
	302690000	Tilapia Fresco	5,717,49	12,034,70
2003	303790000	Tilapia Congelado	2,436,91	2,030,05
	304100000	Filete de Tilapia Fresco	8,575,66	38,791,70
	304200000	Filete de Tilapia Congelado	4,911,66	16,327,41
		TOTAL	21,641,72	69,183,86

Fuente: Banco Central del Ecuador, 2007

Elaborado por: CIC – CORPEI

Sus principales exportadores son empresas como Empacadora “Santa Priscila”, “Empacadora Nacional”, “El Rosario”, entre otras. (Corpei, 2007). Hacia Colombia se exportan más de 400 toneladas métricas debido a su cultura de consumo, con índices de consumo de 7kg per cápita de Tilapia Roja, lo que indica que existe un importante comercio exterior hacia Colombia. El consumo per cápita en Estados Unidos es de 7kg y sus importaciones alcanzan 1.5 millones de toneladas anuales, con un valor que rodea los \$6 billones de dólares. (Lozano & López, 2001).

Las importaciones por parte de los Estados Unidos de filete fresco de productores latinoamericanos se incrementaron en un 20% durante el periodo de enero a marzo del 2007. (FAO Globefish Commodity Update Freshwater Fish August 2007). En la Comunidad Europea el consumo per cápita es 17kg y las importaciones representan unos 5 billones de toneladas anuales con un valor de \$11 billones, mientras que en el Japón el consumo per cápita es de 40 kg. (Lozano & López, 2001).

Tabla N° 5. Importaciones de EEUU, de filetes de Tilapia (en miles de toneladas)

Origen	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Ene/Mar 2006	Ene/Mar 2007
Ecuador	1,8	3,3	4,9	6,6	9,4	10,2	10,6	10,9	2,7	3,4
Honduras	0,8	1,0	1,4	2,9	2,9	4	6,6	7,3	1,9	2,2
Costa Rica	2,3	2,7	3,1	3,2	4,0	4,1	3,7	2,7	0,6	1,0
Brasil	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	1,0	1,0	0,4	0,1
Otros	0,4	0,5	0,8	1,4	1,5	0,9	0,9	1,3	0,3	0,4
Total	5,3	7,5	10,2	14,2	18,0	19,5	22,7	23,1	5,9	7,1

Fuente: FAO Globefish Commodity Update Freshwater Fish August, 2007.

Para satisfacer la demanda anual para la Comunidad Europea se necesitan 650.000 ton/año y para el mercado de los Estados Unidos 250.000 ton/año. (Lozano & López, 2001).

La fijación de precios para la comercialización de Tilapia en los Estados Unidos se realiza a través de la bolsa de valores de Nueva York, empresas multinacionales como Rain Forest de Costa Rica manejan el mercado de 70% de la producción mundial (Fuente Conproti *et al.*, 1998.). Todos estos índices nos indican que el cultivo en nuestro país debido a ubicación geográfica, calidad de agua y asesoramiento técnico es una gran alternativa para la producción piscícola.

3.4 OFERTA

En el Ecuador últimamente y gracias a la infraestructura altamente tecnificada se ha logrado desarrollar el cultivo de Tilapia con éxito, existe para el cultivo de Tilapia Roja alrededor de 5.000 hectáreas con una producción anual de 20.000 toneladas métricas, con potencial de crecimiento. (Corpei, 1998).

Nuestros dos principales mercados son Estados Unidos y Europa. A Estados Unidos se exporta más del 95% en filete fresco, convirtiéndose en el país líder proveedor en dicho mercado. (Corpei, 1998)

Tabla N° 6. Producción mundial en cautiverio de diferentes especies piscícolas TN/año

Especie	Producción
Camarones	920.000
Langostinos de agua fresca	58.000
Salmón y Trucha	810.000
Tilapia	600.000
Moluscos diversos y Ostras	1.012.000

Fuente: Lozano & López, 2001.

3.5 PRECIOS

En Quito los precios del kilo de Tilapia varían alrededor de los \$2.87, mientras que en otras zonas del país los precios superan o disminuyen esta cifra, teniendo en cuenta que la explotación de Tilapia Negra permite que muchos comerciantes engañen a la población y envíen este producto al mercado, como filetes sin piel y similares características a la vista, como los filetes de Tilapia Roja. La calidad del producto es diferente con olor y sabor a tierra, haciendo que los consumidores se lleven una mala imagen del producto final e incidiendo directamente en el precio de venta (Conproti *et al.*, 1998).

Los Precios internacionales son cotizados en base a su presentación, se calcula que los importadores requieren un margen del 10-25% sobre sus costos totales. (www.ecuadorexporta.org)

Tabla N° 7. Precio promedio US\$/kilo de la Tilapia exportada

Año US\$/kilos	Entero Fresco	Entero Congelado	Filete Fresco	Filete Congelado
2000	\$3.55	\$0.91	\$3.86	\$2.44
2001	\$2.74	\$0.92	\$3.63	\$1.98
2002	\$2.69	\$1.08	\$3.98	\$2.40
2003	\$2.10	\$0.83	\$4.52	\$3.32

Fuente: Banco Central del Ecuador

De las cuatro presentaciones que han sido analizadas, en el período 2000-2003 se notó que las 2 presentaciones de filetes (fresco y congelado) han tenido un incremento notable de precio, mientras que en las 2 presentaciones de Tilapia entera existió un decrecimiento precio.

Tabla N° 8. Empresas establecidas

Empresa	Ciudad	Dirección	Teléfono
Agrofresh		Av. República 396	04-2315035
Trading-Belbana	Quito	Edif. FORUM 300	
Galo Jaramillo		(Of. 901)	
Manager			
cvallejo@attglobal.net			
Enaca		Ponce Enrique	04-2493850
Ernesto Aguirre	Guayaquil	Guasmo Norte y	04-2430600
sales@eneca.com.ec		La Ría	
Novapesca S.A.		Pelícano 102 y	04-2393367
Tito Manzo Pazmiño	Guayaquil	Av. C.L. Plaza	04-2393426
Presidente		Dañín	
expopuer@interactive.net.ec			
Platbor S.A.		Versalles 1083	02-2223148
Francisco López	Quito	y Carrión	02-2223149
coqui@wacom.net.ec			
Industrial Pesquera		Km. 5 1/2	04-2250829
Santa Priscila	Guayaquil	Vía Daule	
Francisco Cornejo			
stapisc@gye.satnet.net			
Aquamar		Av. 9 de Octubre	04-2451129
Alfonso Delfini	Guayaquil	1911 y Los Ríos	04-2455200
Manager		(piso 7)	

Fuente: CORPEI , 2008

Elaborado por: Paola Monteverde

3.6 OFERTA DE LA ZONA DEL NOROCCIDENTE DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA.

PRECIO REFERENCIALES.

Durante el desarrollo de la investigación en el Noroccidente de la Provincia de Pichincha, *insitu*, se estableció la oferta aproximada de Tilapia entera, así como los precios de comercialización en la zona. Cabe recalcar que la producción estimada, se destina por lo general, para autoconsumo. (Tabla N° 9).

Tabla N° 9. Productores de Tilapia en la zona del Norccidente de la Provincia de Pichincha.
Río Blanco.

Productor	Localizacion	Producto	Oferta kg	Precio
Emilio Echanique	Río la Sucia	Tilapia	1.000	* Auto Consumo
Rosa Lucero	Río Blanco	Tilapia	400	* Auto Consumo
Luis Zambrano	Río Blanco	Tilapia	600	* Auto Consumo
Nelson Guerrero	Río Blanco	Tilapia	300	* Auto Consumo
Brigido Porozo	Río Blanco	Tilapia	700	* Auto Consumo
Abraham Masa	Río Blanco	Tilapia	400	* Auto Consumo
Carlos Ortiz	Río Blanco	Tilapia	1.000	* Auto Consumo \$2.80 Kilo
Luis Calderon	Río Blanco	Tilapia	600	* Auto Consumo

*Encuesta realizada 2008

Elaborado por: Los autores

CAPÍTULO IV

4 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

4.1 MATERIALES Y METODOS

Materiales y equipos de investigación

Materiales de campo	Equipos
<ul style="list-style-type: none"> • Peces • Alimento balanceado • Alimento con Amarantho al 50% • Frutos de la zona (guayaba y plátano) • Estacas • Alambre de 12 pulgadas • Piola • Malla alevinera • Manguera para abastecimiento de agua • Tinajas • Chinchorro • Malla de bioseguridad • Red • Tubería PVC • Botellas de vidrio 	<ul style="list-style-type: none"> • Termómetro convencional • Termómetro digital • Kit de reactivos para análisis de agua • Medidor de pH digital • Balanza • Molino de carne • Horno

4.2 DIETAS

En el cultivo de Tilapia a nivel de finca, en la zona noroccidental de la Provincia de Pichincha, existe evidencia que los costos operativos más representativos son el alimento balanceado y el mantenimiento de la infraestructura para un manejo adecuado. De esta manera, con este proyecto se pretendió afectar a uno de los puntos más críticos dentro del proceso de crianza de tilapia roja en finca.

Se probaron dos dietas isoprotéicas e isocalóricas conteniendo diferentes niveles de inclusión de amaranto (*Amaranthus caudatus*) (Tablas N° 10). Además, se consideró una dieta en base

a frutas de la zona (guayaba y plátano), ya que es una de las alternativas frecuentemente utilizadas por los piscicultores de la zona. Las dietas se formularon conociendo los requerimientos para Tilapia roja (*Oreochromis spp.*) para las etapas de crecimiento y engorde (NCR, 1993). Se utilizó el programa Nutrion 5®,

Para identificación de aminoácidos esenciales en ingredientes de amaranto se hicieron los análisis en Degusa AG, Alemania (2005), en el proyecto dirigido por el Ing. Juan Ortiz de la Escuela Politécnica del Ejército (Tabla N° 10). Las dietas se mezclaron en la fábrica de balanceado Acuatécnica S.A, en la Provincia del Chimborazo.

Tabla N° 10. Formulación de las dietas experimentales

Ingrediente	Precio kg.	Tilapia Dieta Control	Tilapia Dieta Amaranto' 50%	Tilapia Dieta Frutas
Pescado 60 %	0,60	240,00	120,00	-
Amaranto	0,50	-	120,00	-
Guayaba	0,80	0,00	0,00	50,00
Platano	0,50	0,00	0,00	50,00
Trigo 12 %	0,24	250,00	134,25	-
Polvillo Arroz	0,22	100,00	100,00	-
Arroz	0,30	225,99	169,99	-
Soya 48 %	0,37	155,91	312,07	-
Aceite De Pescado	0,80	10,00	20,00	-
Aceite Palma	0,83	15,00	20,49	-
Antimicótico	1,00	1,00	1,00	-
Antioxidante	3,00	0,20	0,20	-
Vit-Inic-Aves 2.27 Kg	3,00	2,00	2,00	-

Variedad INIAP ALEGRIA. INIAP. Ing. E. Peralta.



Gráfico N° 2. Elaboración alimento en base amaranto 50%

Tabla N° 11. Análisis Calculado de las dietas experimentales

Nutriente		Tilapia Dieta Balanceado	Tilapia Dieta 50% De Amaranto	Tilapia Dieta Guayaba*	Tilapia Dieta Plátano**
E. Peces	MC/KG	2,90	2,90		
Proteína T	%	28,09	28,10		
Fibra	%	2,08	2,65	3,25	0,6
Grasa	%	6,83	7,99	0,11	0,2
Cenizas	%	6,85	5,40	0,49	
Fósforo Total	%	1,16	0,88	13, 20 (mg)	28 /(mg)
Fósforo Asim	%	0,87	0,52		
Calcio	%	1,59	0,87	32,8 (mg)	8(mn)
Potasio	%			175 (mg)	420 (mg)
Hierro				2 mg	0.7 (mg)
Azúcar Total				4,3	
Vitamina C				351 (mg)	10 (mg)
Arginina	%	1,76	1,92		
Lisina Total	%	1,73	1,67		
Metionina	%	0,57	0,49		
Met+Cis	%	0,91	0,88		
Triptófano	%	0,32	0,34		
Treonina	%	1,05	1,05		
Histidina	%	0,65	0,69		
Isoleucina	%	1,22	1,27		
Leucina	%	2,10	2,13		
Feni+Tiro	%	2,07	2,13		
Valina	%	1,37	1,39		
Sodio	%	0,20	0,12	12,80	1 (mg)
Magnesio	%				31 (mg)

¹ Nutrion 5®

* Lara *et al.*, 2007

**<http://www.botanical-online.com/platanos1.htm>

4.3 CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO.

El proyecto de investigación desarrollado en el sector de Río Blanco perteneciente al cantón de San Miguel de los Bancos a una altitud de 863 m.s.n.m., consta con todos los beneficios hídricos, piscinas de tierra, e instalaciones para el monitoreo climatológico y de manejo de especies acuícolas. Se trabajó en un estanque de 54 m³ de capacidad, la cual se subdividió en doce espacios de un metro cúbico cada una, donde el caudal se mantuvo en 0,6 litros/segundo con un pH de 7.6 , oxígeno a saturación, temperatura promedio de 22° C. Se dispuso de un estanque de respaldo para cubrir la mortalidad que se pueda presentar.



Gráfico N° 3. Preparación del campo experimental



Gráfico N° 4. Piscina de monitoreo experimental.

4.4 SELECCIÓN DE LA PISCINA MÁS ADECUADA PARA LA INVESTIGACIÓN

La selección se basó en la disponibilidad de agua independiente a las otras piscinas, los estanque de investigación deben contar con la inclinación adecuada para el correcto desagüe, con la facilidad de instalar mallas de bioseguridad; el desagüe también tiene la función de permitir la liberación de los desechos de los peces, residuos orgánicos y tóxicos para mantener de manera óptima la calidad del agua. El correcto desagüe permite un buen nivel de supervivencia de los peces reduciendo al mínimo la susceptibilidad a contraer enfermedades, elevar costos de producción por deficiencia en la conversión alimenticia y ser una herramienta útil para facilitar la cosecha. También se consideraron factores como la

seguridad física y principalmente con una infraestructura que permita instalar las celdas de investigación.

4.5 ADECUACIÓN DE ESTANQUES

Se realizó el vaciamiento de los estanques, seguido de las actividades de nivelación del terreno, dando la forma de chaflán con 50 cm. de inclinación. Esto con la finalidad de alivianar la presión que ejerce el agua hacia el interior del estanque, así como la pendiente exterior que soporta el peso de la presión interna del estanque y de la tierra. También fue necesario limpiar la vegetación interna, manteniendo en los bordes las plantas de maní forrajero con la finalidad de brindar contención para evitar que los taludes se caigan. Se efectuó un proceso de desinfección a través del encalado de las piscinas, por la razón de que anteriormente hubo otras variedades de peces. El encalado consistió en utilizar 0,3kg. de cal agrícola por cada metro cuadrado de espejo de agua dejando actuar a la cal durante dos días para luego realizar el lavado de la piscina

Se colocó la malla para poder formar las 12 celdas de un metro cúbico cada una, se requirió el apoyo de estacas las cuales fueron clavadas en el fondo y otras en los bordes cruzando la piscina con alambre como apoyo para la suspensión de la malla.

4.6 COLOCACIÓN DE ALEVINES (JUVENILES)

Los juveniles fueron entregados con un peso promedio de 32.90g y una longitud total promedio de 12cm. Fueron previamente sexados con un 95% de machos, transportados en doble bolsa de nylon con aire suficiente. Antes de ingresar a las celdas fue necesario realizar una aclimatación que duró aproximadamente 20 minutos, dejando flotar las bolsas en la piscina para nivelar las temperaturas de transporte con las de su nuevo ambiente. Antes de ingresarlas a las celdas se realizó un pesaje y medición individual para poder llevar un correcto control de los peces. En todo este procedimiento, hay que tener especial cuidado ya que las Tilapias en el transporte se estresan y eliminan una gran cantidad de toxinas, lo que

puede incrementar la mortalidad. Por ningún motivo se debe arrojar a las Tilapias a su nuevo ambiente, ya que se encuentran débiles y pueden ser fácilmente heridos por un manejo inadecuado.

4.7 CRECIMIENTO DE LAS TILAPIAS

La siembra de los juveniles fue realizada el 8 de febrero del 2008. El día de la siembra no se suministró alimento a las Tilapias debido al alto nivel de estrés de los peces. Se empezó a trabajar con un libro de campo en el cual constan las temperaturas diarias, la ración de alimento diaria, mortalidad, y un control de crecimiento e incremento de peso, él cual se lo realizó cada 15 días. (Anexos)

4.8 ALIMENTACIÓN Y CRECIMIENTO.

Con la investigación se probó tres dietas balanceadas, considerándolos de esta manera como los tratamientos del experimento: T1 (balanceado comercial), T2 (balanceado en base de amaranto) y T3 (frutas de la zona, guayaba y plátano). Dentro de los proyectos de producción acuícola, se estima que la alimentación balanceada representa el 40% de los costos totales de producción. En cada tratamiento se monitoreó 5 unidades observacionales, con tres repeticiones, las mismas que tuvieron un peso inicial de 32.90 gramos con una longitud total promedio de 12 cm. Para monitorear el comportamiento de la especie bajo condiciones especiales: (densidad de carga animal) y alimento balanceado (comercial), se ubicaron 3 jaulas adicionales con dos unidades observacionales y tres repeticiones.



Gráfico 5. Muestreo quincenal

Del 8 de febrero al 7 de mayo del 2008, las Tilapias fueron alimentadas 3 veces al día (10h00, 14h00 y 18h00). Las dosis de alimento fueron reguladas a partir de los primeros 15 días en función a su peso corporal. Se realizó un promedio base día (gramos de alimento) para los tres tratamientos. Antes de la primera alimentación las piscinas fueron limpiadas y cada quince días las Tilapias fueron pesadas y medidas. En las fechas de medición y pesaje no se suministró alimento.

Las variables de campo como la Tasa de Crecimiento Específico (TCE), Factor de conversión alimenticia (FCA) y mortalidad se determinaron de acuerdo a las siguientes fórmulas:

- $TCE (\%/día) = [L_n W_{xf} - L_n W_{xi} / t (\text{días})] \times 100$; en donde; L_n = Logaritmo natural, W_{xf} = peso final (g), W_{xi} = peso inicial (g); t= días de crianza
- $FCA = \text{Total de alimento ingerido} / \text{Biomasa ganada}$
- $IC = (\text{peso total} / \text{longitud}^3) \times 100$

4.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un análisis de varianza completamente al azar. Los datos preliminares del período de investigación fueron previamente sometidos a las pruebas de Anderson–Darling y Bartlett para verificar normalidad y homogeneidad de varianza. Los datos obtenidos fueron analizados en el programa estadístico datadesk 6.0® y analizados mediante regresión para establecer el nivel máximo de reemplazo de la harina de pescado sin que el crecimiento se vea afectado.

5 ANÁLISIS ECONÓMICO

Los cálculos para el análisis económico se realizaron en tablas de Excel, para elaborar, análisis de activos fijos y planes de inversión, costos operativos por ciclos de producción, ingresos por operación, flujo de caja, VAN, TIR, análisis costos beneficio.

CAPÍTULO V

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS.

La fuente hídrica de abastecimiento fue el Río Blanco, el cuál mantuvo un caudal aproximado de 0,6 l/s, pH de 7,6, oxígeno a saturación (> 80 %), y una temperatura promedio de 22° C.

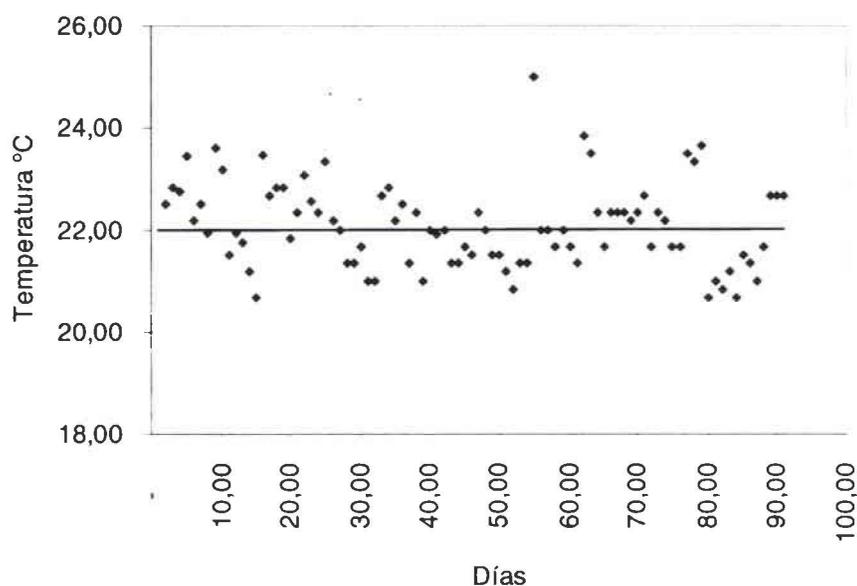


Gráfico N° 6 Comportamiento de la Temperatura durante los 90 días de cultivo.

Todos los parámetros se mantuvieron acorde a las necesidades de la especie *Oreochromis sp.*

5.2 PARAMETROS COMERCIALES

5.2.1 PESO (g)

Durante los 90 días de cultivo, se tuvo evidencia que todos los tratamientos fueron positivos, es decir aumentaron de peso, acorde a las dietas propuestas. El mejor tratamiento fue el T1, con un peso inicial de 32.9g y alcanzando a la finalización del proceso, los 106.3g, en

promedio. El tratamiento menos eficiente fue el T2 con pesos de finalización de 99,9g en promedio, se demostró estadísticamente que hay diferencias entre los tratamientos ($p < 0,05$). Cabe recalcar, que el comparativo de 2 unidades /m³ y con dieta balanceada, demostró un crecimiento deficiente en relación a todos los tratamientos. (tabla N° 12).

Tabla N° 12. Ganancia de peso (g) Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha, en 90 días de cultivo.

	T1			T2			T3			T4		
Fecha	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
08/02/08	32,8	36,4	30,6	34,4	22,6	42,2	39,0	29,4	36,4	34,0	27,0	30,0
05/03/08	51,4	55,6	49,4	44,6	37,4	55,6	52,6	36,6	49,8	41,5	39,5	49,5
20/03/08	58,2	65,2	53,0	50,0	45,4	56,4	58,0	38,6	55,4	47,5	48,0	55,5
03/04/08	72,6	74,8	66,8	58,6	56,4	68,2	66,2	46,2	69,2	52,5	66,0	60,5
17/04/08	101,8	80,6	75,6	75,6	69,8	80,8	80,2	58,6	82,4	62,5	89,5	64,5
08/05/08	113,4	111,8	93,8	95,8	96,4	107,4	114,6	79,6	109,2	69,5	111,5	66,5
Promedio final			106,3			99,9			101,1			82,5

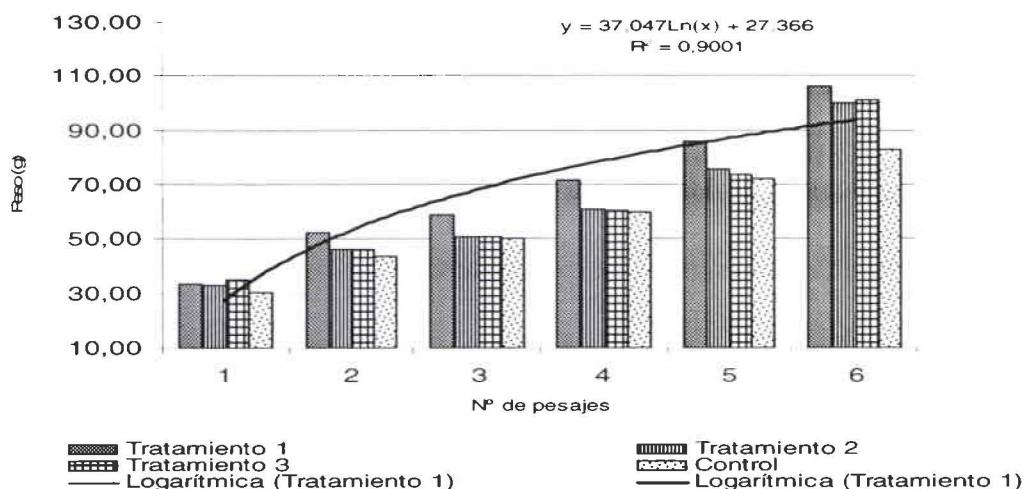


Gráfico N° 7. Ganancia de peso (g) Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha, en 90 días de cultivo.

5.2.2 LONGITUD PARCIAL (SIN ALETA CAUDAL) (cm)

En la primera medición los peces alcanzaron una longitud sin aleta caudal promedio de 9.8cm., específicamente el T1 reflejó mayor crecimiento, con una longitud inicial aproximada

de 9.70cm., alcanzó luego de los 90 días de investigación los 13.6cm., en promedio. A diferencia del T3 que apenas alcanzó una longitud promedio de finalización de 13.1cm., entre los tratamientos no hubo diferencias estadísticas ($p>0,05$). El tratamiento con densidad de carga de 2 unidades /m³, mostró un crecimiento deficiente con un promedio de 12.8cm.

(tabla N° 13)

Tabla N° 13. Longitud parcial(cm) Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha, en 90 días de cultivo.

	T1			T2			T3			T4		
Fecha	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
08/02/08	9,8	9,6	9,6	9,7	8,6	10,8	10,1	9,5	9,9	10,25	9,25	10,5
05/03/08	10,8	11,2	10,8	10,5	10,0	11,1	10,9	9,9	10,5	10,25	10,0	10,5
20/03/08	11,1	10,9	11,3	10,9	10,4	11,4	11,40	10,00	11,10	10,75	10,50	10,75
03/04/08	12,1	12,3	12,0	11,1	11,3	11,9	12,0	10,9	11,7	11,5	11,25	11,5
17/04/08	13,5	13,6	12,2	12,8	12,2	12,9	12,5	11,2	12,8	12,0	13,0	12,0
08/05/08	13,7	13,9	13,1	13,1	12,9	13,8	14,0	12,1	13,2	12,5	13,3	12,5
Promedio final			13,6			13,3			13,1			12,8

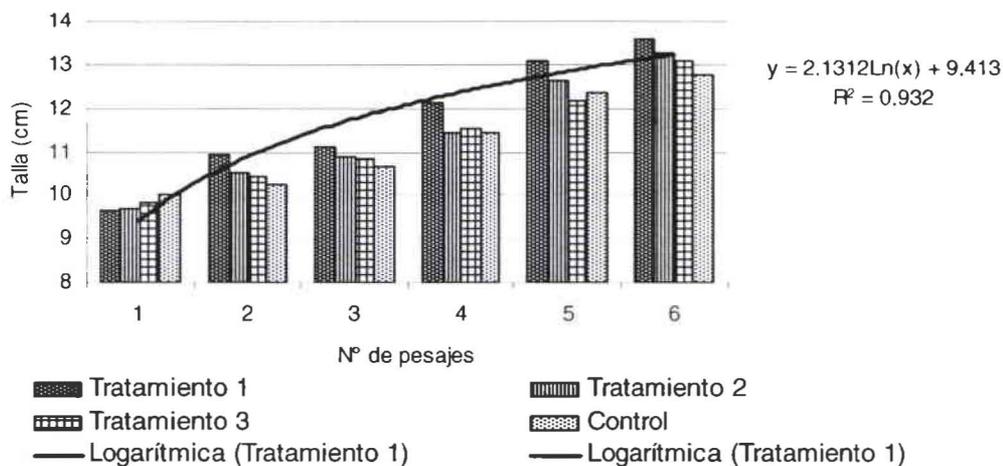


Gráfico N° 8. Longitud parcial(cm) Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha, en 90 días de cultivo.

5.2.3 LONGITUD TOTAL (CON ALETA CAUDAL) (cm)

Durante el período de investigación, se demostró un crecimiento longitudinal positivo. Se destacó el T1, el cual con una longitud inicial aproximada de 11.7cm., alcanzó a la finalización del proceso, los 17.2cm., en promedio. El tratamiento menos eficiente fue el T3 con una longitud promedio de finalización de 16.2cm. Se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos ($p < 0,05$). Nuevamente las celdas con densidades de carga de 2 unidades /m³ demostraron un crecimiento deficiente con un promedio de 15.8cm. (tabla N° 14)

Tabla N° 14. Longitud total (cm.) Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha, 90 días de cultivo.

	T1			T2			T3			T4		
Fecha	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
08/02/08	11,7	12,7	12,0	11,6	10,8	13,0	12,5	11,8	12,5	12,8	11,0	12,8
05/03/08	12,9	13,6	12,7	12,8	12,1	13,7	13,2	12,5	13,0	13,3	12,5	13,3
20/03/08	13,0	14,0	12,8	13,1	12,7	13,4	14,0	12,1	13,3	13,5	12,5	13,5
03/04/08	14,9	15,1	15,0	13,8	14,1	14,5	14,9	12,8	14,3	14,3	14,0	14,0
17/04/08	16,9	16,7	15,1	15,7	15,0	15,9	15,6	14,0	15,9	15,0	16,0	15,0
08/05/08	18,2	17,0	16,3	16,4	16,5	16,9	17,0	15,2	16,4	15,5	16,25	15,5
Promedio final			17,2			16,6			16,20			15,8

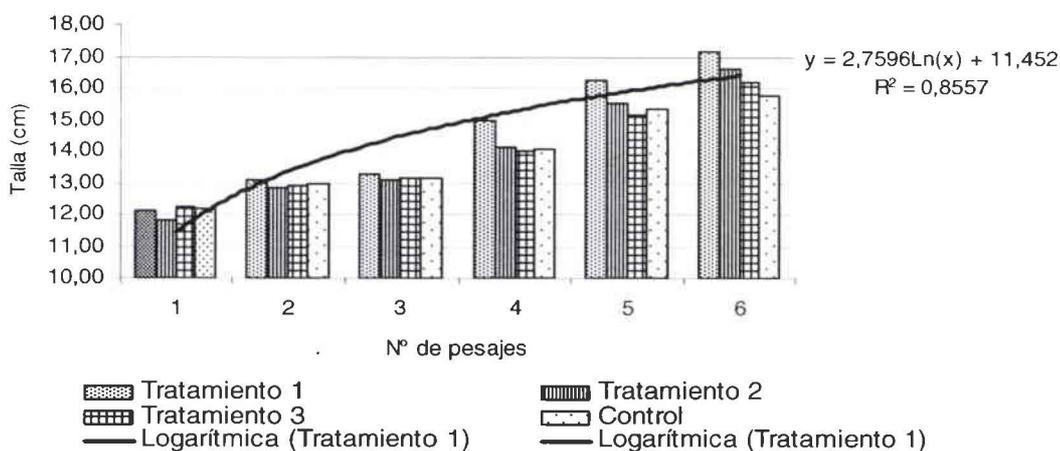


Gráfico N° 9. Longitud total (cm.) Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha, 90 días de cultivo.

5.3 PARAMETROS BIOPRODUCTIVOS

5.3.1 TASA DE CRECIMIENTO ESPECÍFICO

La tasa de crecimiento específico se determina acorde a la fórmula adjunta ($TCE (\%/día) = [L_n W_{x_f} - L_n W_{x_i} / t (\text{días})] \times 100$; en donde W_{x_f} = peso final (g) W_{x_i} = peso inicial (g); t= días de crianza); es menester tomar en consideración los días de crianza y los pesos al inicio y finalización del proceso. Esta variable permitió evidenciar un comportamiento positivo en todos los tratamientos. Se demostró que el mejor resultado es el T1 con un promedio de 1,42 %/día de crecimiento a una temperatura de 22 °C y existen diferencias estadísticas con el tratamiento 3 y 4 ($p < 0,05$). El tratamiento con bajo crecimiento fue el T3, en base de frutas nativas del lugar. Comparando con el T4 se puede evidenciar que diferencias significativas (tabla N° 15).

Tabla N°15. TCE (%/día) Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha.

	T1			T2			T3			T4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso inicial	32,8	36,4	30,6	34,4	22,6	42,2	39	29,4	36,4	34,00	27,00	30,00
	51,4	55,6	49,4	44,6	37,4	55,6	52,6	36,6	49,8	41,50	39,50	49,50
	58,2	65,2	53	50	45,4	56,4	58	38,6	55,4	47,50	48,00	55,50
	72,6	74,8	66,8	58,6	56,4	68,2	66,2	46,2	69,2	52,5	66	60,5
	101,8	80,6	75,6	75,6	69,8	80,8	80,2	58,6	82,4	62,5	89,5	64,5
Peso final	113,4	111,8	93,8	95,8	96,4	107,4	114,6	79,6	109,2	69,5	111,5	66,5
Ganancia de peso	80,60	75,40	63,20	61,40	73,80	65,20	75,60	50,20	72,80	35,50	84,50	36,50
Días	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00
Ganancia diaria	0,98	0,92	0,77	0,75	0,90	0,80	0,92	0,61	0,89	0,43	1,03	0,45
	1,24	1,12	1,12	1,02	1,45	0,93	1,08	1,00	1,10	0,71	1,42	0,80
TCE	1,51	1,37	1,37	1,25	1,77	1,14	1,31	1,21	1,34	0,87	1,73	0,97
Promedio TCE			1,42			1,39			1,29			1,19

5.3.2 INDICE DE CONDICION CORPORAL

Esta variable es de real importancia dentro de la acuicultura comercial. La relación carne vs. grasa en el cuerpo de un individuo nos permitirá calificar la calidad del producto. En otras palabras que tan gordo o flaco se encuentra el individuo. Bajo condiciones controladas a temperaturas de 28°C se obtienen índices de condición corporal del 2,5 en promedio. El mejor tratamiento en la zona Noroccidental de la Provincia de Pichincha, fue el T1 con un rango de 2,11, que se encuentra en los límites permisibles. El tratamiento T4 observacional no tuvo un buen resultado, manejando un resultado de 2,08 en promedio, es decir individuos flacos con un mayor desgaste de energía. (tabla N° 16). Sin embargo no hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos ($p > 0,05$).

Tabla N° 16. IC Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha.

	T1			T2			T3			T4		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Longitud inicial	11,70	12,70	12,00	11,60	10,80	13,00	12,50	11,80	12,50	12,75	11,00	12,75
	12,90	13,60	12,70	12,80	12,10	13,70	13,20	12,50	13,00	13,25	12,50	13,25
	13,00	14,00	12,80	13,10	12,70	13,44	14,00	12,10	13,30	13,50	12,50	13,50
	14,90	15,10	15,00	13,80	14,10	14,50	14,90	12,80	14,30	14,25	14,00	14,00
	16,90	16,70	15,10	15,70	15,00	15,90	15,60	14,00	15,90	15,00	16,00	15,00
Longitud final	18,20	17,00	16,30	16,40	16,50	16,90	17,00	15,20	16,40	15,50	16,25	15,50
Ganancia de longitud	6,50	4,30	4,30	4,80	5,70	3,90	4,50	3,40	3,90	2,75	5,25	2,75
Días	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00
Ganancia diaria	0,08	0,05	0,05	0,06	0,07	0,05	0,05	0,04	0,05	0,03	0,06	0,03
Promedio			0,06			0,06			0,05			0,04
Índice de condición	1,88	2,28	2,17	2,17	2,15	2,23	2,33	2,27	2,48	1,87	2,60	1,79
			2,11			2,18			2,36			2,08

5.3.3 FACTOR DE CONVERSION ALIMENTICIA Y EFICIENCIA ALIMENTICIA

El Factor de conversión alimenticia, tiene un efecto directo en los costos operacionales del proyecto. En este caso tenemos resultados que fluctúan entre el 2,16 hasta el 5,73. Resultados no alentadores por la cantidad de alimento que tiene que suministrarse para obtener un kilogramos de peso vivo.

El mejor tratamiento fue el T1, con rangos que van de 2,16 a 2,80, el tratamiento con resultados negativos es el observacional T4 con rangos que van de 2,18 al 5,73. La eficiencia se mantiene en el orden de 17,44 hasta el 49,96%, teniendo incidencia directa en los costos operacionales del proyecto. (tabla N° 17).

Tabla N° 17. Análisis del Factor de Conversión Alimenticia y Eficiencia Alimenticia. Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha.

	T1			T2			T3			T4		
Repeticiones	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Alimento Consumido (g)	871,25	937,55	884,00	909,50	738,65	901,85	891,65	702,95	911,20	407,15	368,90	379,10
Unidades	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	2,00	2,00
Alimento Por Unidad Consumido	174,25	187,51	176,80	181,90	147,73	180,37	178,33	140,59	182,24	203,58	184,45	189,55
Peso Ganado (g)	80,60	75,40	63,20	61,40	73,80	65,20	75,60	50,20	72,80	35,50	84,50	36,50
FCA	2,16	2,49	2,80	2,96	2,00	2,77	2,36	2,80	2,50	5,73	2,18	5,19
Eficiencia %	46,26	40,21	35,75	33,75	49,96	36,15	42,39	35,71	39,95	17,44	45,81	19,26
Promedio FCA			2,48			2,58			2,55			4,37

Elaborado por: Los autores

5.3.4 MORTALIDAD.

Durante los 90 días de investigación, la mortalidad en el tratamiento T1 y T2 representó el 20%, mientras que el T3 en base de frutas nativas representó el 40%. Cabe resaltar que el tratamiento observacional T4 con una densidad de carga de 2 u/m³ representó una mortalidad > al 40%. La mortalidad en la mayoría de casos se dio por el estrés provocado durante los pesajes, la presencia de aves depredadoras (martín pescador), entre las principales causas.

Tabla N° 18. Análisis de mortalidad por tratamiento. Tilapia roja, bajo condiciones controladas en la cuenca del Río Blanco. Noroccidente de la Provincia de Pichincha, en 90 días de cultivo.

	T1	T2	T3	T4	Total Muertes Por Mes
Febrero	1,0	1,0	2,0	1,0	5,0
Marzo	0,0	0,0	2,0	1,0	3,0
Abril	1,0	1,0	2,0	1,0	5,0
Mayo	1,0	1,0	0,0	1,0	3,0
Total Muertes	3,0	3,0	6,0	4,0	16,0

Elaborado por: Los autores

Cabe recalcar que al término de esta investigación la cosecha no fue realizada inmediatamente, sino se esperó un tiempo prudente hasta que las Tilapias lleguen a un peso adecuado de cosecha, o que se encuentren de tamaño plato, los cinco mejores exponentes fueron pesados y se obtuvo un peso promedio de 225g.



Gráfico N° 10. Cosecha con el personal del Honorable Consejo Provincial de Pichincha

5.4 DISCUSIÓN

En los 90 días de investigación, el tratamiento T1, con un peso inicial de 32.9g y de finalización de 106.3g demuestra que fue positivo, ya que la estrategia en frecuencia de alimentación fue de tres veces al día. En estudios comparativos bajo condiciones óptimas de crianza y utilizando diferentes estrategias (frecuencias) de alimentación se obtuvieron pesos de finalización de 73,5g en 150 días de crianza con dietas de diferente origen. Cabrera (1998), expone que, la pequeña capacidad de almacenaje del estómago en Tilapias, responde mejor a la alimentación, con varias frecuencias. Al ser dosis más pequeñas de alimento suministrado se reduce el tiempo de lixiviación de nutrientes en el agua, evitando la desintegración y pérdida. (Cabrera *et, al* 1998).

En otros estudios del cultivo de Tilapia a nivel de finca en la selva Baja Amazónica (Valladares & Trelles, 2007), llegan a los 90 días de crianza a obtener pesos de 145 g/u. Dato que se aproxima al resultado obtenido en ésta investigación. La ganancia diaria de peso, en el tratamiento T1 fue de 0.89 g/día. Este dato es superior al obtenido por Cabrera en 1998, en donde, la ganancia fue de 0.36 g/día, durante 150 días de cultivo. La dieta propuesta por Cabrera se basa en alimentación baja en energía. Combinada entre alimento para vacuno al 90% y desechos de pescado al 10%. (Cabrera *et, al* 1998). En los estudios de Valladares & Trelles,(2007) se obtienen ganancias diarias de peso de 0,78 g/día, corroborando la validez de los resultados en la presente investigación.

El estudio realizado en la alimentación de Tilapia con raciones parciales de Harina de Cáscara de Naranja (20%) y alimento comercial (80%), demuestra que el FCA fue 3.56, (Moreno *et,al.*, 2000). Este resultado es superado por las tres dietas experimentales en la presente investigación. Al compararlos con los tratamientos T2 (FCA 2.58) y T3 (FCA 2.55), es fácil notar la superioridad de las combinaciones usadas en este proyecto. El tratamiento T3 obtuvo un FCA de 2.55 y representó una ganancia de peso favorable con respecto al T2. En otra evaluación de dietas en pez gato africano (*Clarias sp.*), en el cual se suplementó un 20%

del alimento con desechos frescos de cítricos, se concluyó que esta alternativa no tuvo efecto favorable en la variable FCA (Llanes *et,al* 2004).

En el estudio realizado sobre el crecimiento del pez Neón *Paracheirodon innesi*, se suministró en una de sus dietas alimento vivo *M. wirzesjkii* 53.50% de proteína y demostró en el crecimiento ser altamente significativo para alcanzar una talla mayor en menor tiempo. Por supuesto es una especie con altos requerimientos de proteína y un perfil enzimático diferente a la Tilapia.(Luna *et,al* 2006). Estos datos son relevantes para la preparación de dietas balanceadas en base a un requerimiento y actividad enzimática. Las dietas preparadas demostraron su oportunidad en el tratamiento 1 y 2, sin embargo existen diferencias con T3 y T4. Esto se demuestra en las longitudes y pesos obtenidos en cada tratamiento.

En otras investigaciones de alternativas para alimento de Tilapia se han probado mezclas de alimento para ganado vacuno y desperdicios de pescado en diferentes proporciones (80/20 .- 22% de proteína ; 90/10 .- 18% proteína; y alimento comercial .- 28% de proteína), obteniendo longitudes de finalización a los 150 días de cultivo de: 14.74, 14.25 y 15.40 cm., respectivamente. En este trabajo se concluye que existe un aporte significativo de la presencia de plancton en el agua, que contribuye al desarrollo de los peces.(National Research Council, 1983). Estos datos, contribuyen al fortalecimiento de los resultados de nuestra investigación en donde se obtuvieron tallas de finalización 17.2cm.,T1, 16.60cm. T2 y 16.20cm.T3.

En un estudio similar realizado con una dieta en base de amaranto a 25, 50, 70 y 100% de reemplazo de harina de pescado, para Cachama y Tilapia, la supervivencia fue del 100% a una temperatura promedio de 24.7 °C (Ortiz *et al.*, 2007). Al comparar estos datos con la mortalidad del tratamiento T1 del 20%, a una temperatura promedio de 22 °C, existen diferencias significativas. Por este motivo, consideramos que el manejo en el seguimiento de las biomásas debe realizárselo con precaución, vigilando los cambios bruscos de temperatura y el estrés provocado en este proceso.

En diferentes sistemas de cultivo intensivo (Cachama) y semiintensivo (Tilapia) se obtuvieron hasta 7000 kg. hectárea bajo una densidad de carga de 7 unidades/m³ .(Ortíz *et al.*, 2007). En Río Blanco se pueden proyectar producciones de 4500 kg. en 0.4 hectáreas de cultivo, con una densidad de carga de 5 unidades/m³ .Estos datos demuestran la diferencia de capacidades de producción en función del tipo de sistema que se quiera implementar

La tasa de ingesta en Río Balnco fue del 85 % del total suministrado. En la investigación realizada por Bautista, se propone que, para optimizar el suministro de alimento y evitar el desperdicio del mismo, se debe colocar el alimento en un recipiente a manera de comedero en el centro de la jaula (Bautistita *et al.*, 2006).

En la tesis realizada para la Escuela Politécnica Nacional por Llaguno y Masabanda 2007, obtienen un crecimiento g/día de 1.52, un FCA de 0.8 y un IC de 1.63. En los datos obtenidos en la presente investigación con un crecimiento g/día de 1.42. es el que más se asemeja. Los demás índices presentan una diferencia bien definida, siendo el FCA de 2.48 y el IC de 2.11. (Llaguno *et al.* 2007) expone que el alimento comercial utilizado presenta en su análisis un porcentaje de proteína del 28%, y al realizar un comparativo bromatológico en el SESA (Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria) declara, que el porcentaje de proteína corresponde al 24%. Esta diferencia en el porcentaje de proteína real, podría ser una limitante para la obtención de los resultados esperados, debido a que en la presente investigación se utilizó el mismo alimento balanceado en cuestión.

Todas estas investigaciones, demuestran la importancia de la alimentación en el cultivo de Tilapia roja a nivel de finca. El manejo de esta especie por los piscicultores en la zona de los Bancos puede ser mejorado y nuestros resultados, demuestran que no están lejos de la realidad y son un aporte significativo al desarrollo de la piscicultura en la zona.

CAPÍTULO VI

6 ANÁLISIS FINANCIERO

Para el análisis de costos, tomamos la referencia y metodología del análisis de factibilidad financiera y económica de la Escuela Politécnica Nacional (EPN, 2002). En este contexto analizaremos las inversiones en activos fijos, los costos de operación por ciclo de producción, los ingresos a percibir, el flujo de caja y los principales parámetros financieros.

El proyecto se realizó en la cuenca del Río Blanco, Provincia de Pichincha. El caudal del río es de aproximadamente $7,5 \text{ m}^3/\text{s}$, teniendo un ingreso a la planta en promedio de $0,6 \text{ l/s}$, es decir un caudal mínimo para explotación. En este punto podemos aprovechar de excelente manera los caudales y calidad del río para una explotación plenamente rentable.

Tabla N° 19. Capacidades de carga con 2 y 5 unidades $/\text{m}^3$ dependientes de la cantidad de agua y a una tasa de renovación del 30%.

Caudal	Caudal	Caudal	Renovación	Volumen	Carga	Carga
l/s	m ³ /h	m ³ /día	(M ³ /Día)	(M ³)	Animal (2u/M ³)	Animal (5u/M ³)
			30%	100%	Unidades	Unidades
1	3,6	86,4	86,4	288	576	1440
10	36	864	864	2880	5760	14400
20	72	1728	1728	5760	11520	28800
30	108	2592	2592	8640	17280	43200
40	144	3456	3456	11520	23040	57600
50	180	4320	4320	14400	28800	72000
60	216	5184	5184	17280	34560	86400
70	252	6048	6048	20160	40320	100800
80	288	6912	6912	23040	46080	115200
90	324	7776	7776	25920	51840	129600
100	360	8640	8640	28800	57600	144000

Las densidades de carga analizadas en este estudio de factibilidad económica está acorde al seguimiento experimental realizado en las instalaciones del Río Blanco, asumiendo que los mejores rendimientos se obtuvieron a una densidad de carga de $5 \text{ u}/\text{m}^3$.

El producto más cotizado por los restaurantes de la zona es la Tilapia fresca eviscerada con longitudes entre los 30 a 32cm. y pesos que van de 250 a 300 g /unidad. El motivo de tal

elección es el tamaño o ración tipo "plato", en donde los consumidores tienen una mayor preferencia.

Tabla N° 20. Capacidades de producción con pesos de finalización de 300 g/u a diferentes densidades de carga animal, con el tratamiento T1

Caudal	Carga Animal (2u/m ³)	Carga Animal (5u/m ³)	(2u/m ³) Peso Final (300)	(5u/m ³) Peso Final (300)
l/s	Unidades	Unidades	Kilogramos	Kilogramos
1	576	1440	172,8	432
10	5760	14400	1728	4320
20	11520	28800	3456	8640
30	17280	43200	5184	12960
40	23040	57600	6912	17280
50	28800	72000	8640	21600
60	34560	86400	10368	25920
70	40320	100800	12096	30240
80	46080	115200	13824	34560
90	51840	129600	15552	38880
100	57600	144000	17280	43200

6.1 ANÁLISIS DE ACTIVOS FIJOS Y PLANES DE INVERSIÓN

Dentro de los activos fijos se tomó en cuenta: terreno, infraestructura para un caudal de 10 l/s, en 0,4 ha aprox. y con una proyección a dos hectáreas. Rangos que son manejados por muchos de los pobladores de la zona del Noroccidente de la Provincia de Pichincha. Se consideró gastos en maquinaria y equipo, vehículo para el transporte de la materia prima y venta del producto principal y el costo del estudio realizado. (tabla N° 21)

Dentro de los activos fijos, los más representativos son: el costo de infraestructura (54.04%), y el costo del vehículo (40.20%). Los costos de maquinaria (4.76%) y terreno (1.06%), no son relativamente representativos, sin embargo no significan que sean menos importantes.

Tabla N° 21. Activos fijos y planes de inversión (dólares americanos)

	Unidades	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Vida Útil (años)	Depreciación
Terreno*	ha	0,40	500,00	201,00		
Infraestructura						
Alevinaje	m ³	40,00	10,00	400,00	20	20,00
Crecimiento	m ³	100,00	10,00	1000,00	20	50,00
Engorde	m ³	2880,00	2,50	7200,00	20	360,00
Pesca Deportiva	m ³	1000,00	1,50	1500,00	20	75,00
Administración	m ²	25,00	23,00	575,00	25	23,00
Canales	m ³	4,00	20,00	80,00	25	3,20
Maquinaria Y Equipo						
Redes						
1/8	lb	5,00	7,50	37,50	3	12,50
3/32	lb	5,00	7,50	37,50	3	12,50
5/32	lb	30,00	6,50	195,00	3	65,00
Tuberías (PVC)						
1/2	m	10,00	1,35	13,50	4	3,38
1	m	10,00	3,50	35,00	4	8,75
2	m	10,00	2,00	20,00	4	5,00
4	m	10,00	3,00	30,00	4	7,50
6	m	10,00	9,00	90,00	4	22,50
Tinas	unidades	5,00	3,00	15,00	2	7,50
Baldes	unidades	5,00	4,00	20,00	2	10,00
Cernideras	unidades	12,00	0,50	6,00	2	3,00
Termómetro	unidades	1,00	80,00	80,00	10	8,00
pH Meter	unidades	1,00	90,00	90,00	10	9,00
Balanzas						
1kg	unidades	1,00	75,00	75,00	15	5,00
10 Kg	unidades	1,00	200,00	200,00	15	13,33
100 Kg	unidades					
Vehículo	unidades	1,00	8000,00	8000,00	30	266,67
Estudio	unidades	1,00	350,00	350,00		
Total				20250,50		990,83
Depreciación por ciclo						495,41

* Terreno de propiedad del Dr. Carlos Ortiz. (†)

Elaborado por: Los autores

6.2 ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN POR CICLO

Dentro del análisis de costos de producción tomamos en consideración: Materia prima (alevines, alimento balanceado, medicamentos), salarios y prestaciones, Servicios básicos (luz, agua, etc), la depreciación por ciclo de producción. (tabla N° 22)

Tabla N° 22. Análisis de los costos de producción por ciclo (0,4 ha) (dólares americanos)

Rubros	Unidades	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Costo Significativo
Alevines	Alevines	15000,00	0,04	600,00	10,51%
Materia Prima					
Alimento Balanceado T1	kg	9115,00	0,35	3190,25	55,86%
Medicamentos	Unidades	1,00	150,00	150,00	2,63%
Salarios y Prestaciones					
Operarios Directos	Personas	1,00	200,00	200,00	3,50%
Operarios Indirectos	Personas	2,00	100,00	200,00	3,50%
Administrador	Personas	1,00	300,00	300,00	5,25%
Técnico	Personas				
Servicio Básicos					
Luz	Varios	1,00	50,00	50,00	0,88%
Agua	Varios	1,00	30,00	30,00	0,53%
Teléfono	Varios				
Depreciación*	Dólares	1,00	495,41	495,41	9,50%
Total				5215,66	100,00%

* Tabla N° 21

Analizando el flujo operativo, se puede verificar que el mayor costo es la alimentación balanceada (55.86%), el segundo rubro más importante a considerar son los alevines (10,51%), la depreciación (9,50%), administración 5.25%, operarios directos 3.50%, medicamentos 2.63%, luz 0.88% y por último el agua 0.53. El costo de producción por kg de Tilapia, a una densidad de carga de 5 u/m³ es de 1,20/kg.

Si se suministra alimento balanceado en las primeras etapas, y en las etapas finales, una combinación de alimento balanceado con las frutas de la zona (guayaba y plátano), debido a la disponibilidad de las frutas, que en el mejor de los casos no representan ningún costo para la población de Río Blanco, los costos de producción, se pueden reducir en un alto porcentaje.

6.3 INGRESOS POR OPERACIÓN

El costo de alimento balanceado dado por la calidad de ingredientes a utilizarse, representa el 55.86% del costo total aproximadamente, por ende los precios de venta deberían mantener como mínimo un 25 a 30 % de rentabilidad. Sin embargo es menester trabajar con un producto de calidad, así como el valor agregado del mismo.

De esta manera se propone trabajar en finca, con un producto fresco eviscerado (80%) y filete fresco (20%) bajo pedido. (tabla N° 23).

Tabla N° 23 Ingresos por Tilapia producida. Forma de presentación entero fresco, y filete fresco, para (0,4 ha) y 10 l/s de caudal (dólares americanos).

Rubro	Producción (kg)	Rendimiento A La Canal (85%)	Valor Unitario (kg)	Valor Total (kg)
Tilapia Total	4320,00	3525.12		
Entero	3456,00	3006,72	2,60*	7817,47
Filete	864,00	518,40	4,50*	2332,80
				10150,27

Encuesta personal.

Elaborado por: Los autores

*Precios cotizados en la zona de producción en el Noroccidente de la Provincia de Pichincha.

6.4 FLUJO DE CAJA

Se consideró 20 ciclos de producción (estimado 6 meses por ciclo). Basados en el flujo de caja se determinó que, a partir del quinto ciclo de producción la inversión se recupera totalmente y el proyecto puede tener utilidades. (tabla N° 24)

Tabla N° 24. Flujo de Caja de un proyecto con un caudal de 10 l/s. (dólares americanos) (T1)

Año	Ciclos	Inversión*	Costo por ciclo	Ingreso por ciclo	Diferencias por ciclo de producción (dólares)	Saldos vs inversión y capital de trabajo inicial (dólares)
1	1	20250,50	5215,66	10150,27	-15315,89	-15315,89
	2		5215,66	10150,27	4934,61	-10381,28
2	3		5215,66	10150,27	4934,61	-5446,67
	4	41,00	5215,66	10150,27	4893,61	-512,06
3	5		5215,66	10150,27	4934,61	4422,55
	6	270,00	5215,66	10150,27	4664,61	9357,16
4	7		5215,66	10150,27	4934,61	14291,77
	8	270,00	5215,66	10150,27	4664,61	19226,38
5	9		5215,66	10150,27	4934,61	24160,99
	10		5215,66	10150,27	4934,61	29095,60
6	11		5215,66	10150,27	4934,61	34030,20
	12	281,00	5215,66	10150,27	4653,61	38964,81
7	13		5215,66	10150,27	4934,61	43899,42
	14		5215,66	10150,27	4934,61	48834,03
8	15		5215,66	10150,27	4934,61	53768,64
	16	270,00	5215,66	10150,27	4664,61	58703,25
9	17		5215,66	10150,27	4934,61	63637,86
	18	270,00	5215,66	10150,27	4664,61	68572,47
10	19		5215,66	10150,27	4934,61	73507,08
	20	41,00	5215,66	10150,27	4893,61	78441,69

* Tabla N° 21

6.5 VAN

El VAN nos permite calcular el valor presente y real de un determinado número de flujos de caja futuros, es decir traslada las cantidades futuras al presente. El cálculo del VAN también, descuenta una determinada tasa o tipo de interés igual para todo el período a calcular, este indicador nos sirve para determinar cuanto se debería invertir en el presente para obtener los mismos valores en el futuro.

(tabla N° 25)

6.6 TIR

La TIR (Tasa Interna de Retorno) es aquella tasa que hace que el valor actual neto sea igual a cero. La regla para realizar una inversión o no utilizando la TIR es la siguiente, si la TIR es mayor que la tasa de interés activa por lo menos en 5 puntos porcentuales, el proyecto debe

realizarse, si la TIR es menor que la tasa de interés activa, el proyecto debe rechazarse, si la TIR es igual a la tasa de interés activa, es decir nula no se realiza el proyecto pues el VAN =0.

(www.econlink.com.ar). (tabla N° 25)

Tabla N° 25. Análisis del VAN y la TIR (T1)

Ciclos	SalDOS	Flujo Efectivo Anual	VAN (9,52%)	TIR
1	-15315,89			
2	4934,61	-10381,28		
3	4934,61			
4	4893,61	9828,22		
5	4934,61			
6	4664,61	9599,22	6595,55	54,52%
7	4934,61			
8	4664,61	9599,22	13902,83	76,65%
9	4934,61			
10	4934,61	9869,22	20762,59	85,94%
11	4934,61			
12	4653,61	9588,22	26847,73	89,95%
13	4934,61			
14	4934,61	9869,22	32566,76	91,89%
15	4934,61			
16	4664,61	9599,22	37645,80	92,81%
17	4934,61			
18	4664,61	9599,22	42283,35	93,27%
19	4934,61			
20	4893,61	9828,22	46618,80	93,51%

Con la tasa activa actual 9.52% (Banco Central del Ecuador, 2008) se calcularon los valores del VAN. Con estos datos obtenidos se demuestra que a partir del sexto ciclo de producción el proyecto es favorable representando un VAN de 6595,55 dólares, este dato se corrobora con el resultado superior a la tasa activa actual, siendo la TIR de 54,52% con tres años de producción. Indicando la absoluta rentabilidad del proyecto a partir del sexto ciclo.

6.7 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

El costo beneficio es un razonamiento que se basa en la obtención de los mayores y mejores resultados. Cuando el beneficio supera el costo el proyecto es exitoso, en caso contrario fracasa.

El análisis costo beneficio es muy útil para la toma de decisiones y pretende determinar la viabilidad del mismo, mediante la valoración posterior y en términos monetarios que se derivan directa o indirectamente del proyecto en estudio. (tabla N° 26)

Tabla N° 26. Análisis costo beneficio (dólares americanos) (T1)

Ciclos	Inversión	Costo por ciclo	Ingreso por ciclo	Saldos	Costo Beneficio
1	20250,50	5215,66	10150,27	-15315,89	0,40
2		5215,66	10150,27	-10381,28	1,95
3		5215,66	10150,27	-5446,67	1,95
4	41,00	5215,66	10150,27	-512,06	1,93
5		5215,66	10150,27	4422,55	1,95
6	270,00	5215,66	10150,27	9357,16	1,85
7		5215,66	10150,27	14291,77	1,95
8	270,00	5215,66	10150,27	19226,38	1,85
9		5215,66	10150,27	24160,99	1,95
10		5215,66	10150,27	29095,60	1,95
11		5215,66	10150,27	34030,20	1,95
12	281,00	5215,66	10150,27	38964,81	1,85
13		5215,66	10150,27	43899,42	1,95
14		5215,66	10150,27	48834,03	1,95
15		5215,66	10150,27	53768,64	1,95
16	270,00	5215,66	10150,27	58703,25	1,85
17		5215,66	10150,27	63637,86	1,95
18	270,00	5215,66	10150,27	68572,47	1,85
19		5215,66	10150,27	73507,08	1,95
20	41,00	5215,66	10150,27	78441,69	1,93

El análisis realizado del costo y beneficio, demostró que durante los 4 primeros ciclos de producción no se obtuvo ninguna utilidad y a partir del quinto ciclo ya se cubrió el costo de la inversión y por cada dólar invertido su beneficio es de 0,95 dólares, con tendencia a incrementarse.

Con una inversión de \$19,900.50, se puede montar un proyecto piscícola de 0.4ha para producir, con un caudal de 10l/s, 4320kg. por ciclo de cultivo, y obtener un ingreso de \$10,150.27. Con el análisis del VAN, TIR y costo beneficio, se puede determinar que a partir del quinto ciclo de cultivo ya se pueden obtener utilidades netas atractivas.

CAPÍTULO VII

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Luego de la culminación de la investigación de campo que tuvo una duración de 90 días y con base a la interpretación de datos registrados a lo largo de la investigación, los autores llegamos a las siguientes conclusiones:

1.- Los tratamientos T2 (balanceado a base de amaranto al 50%) y T3 (guayaba y plátano) no presentan diferencias significativas con relación a peso y talla logrado por las Tilapias. A nuestro juicio, los dos tratamientos tuvieron la misma efectividad alimenticia, no así el tratamiento T1 (balanceado comercial) que es notoria y estadísticamente significativa su diferencia, este fue superior a los otros tratamientos.

2.- El alimento balanceado por tener dosificaciones previamente probadas y necesarias para los requerimientos de las Tilapias, hace que sea la mejor alternativa técnica para este cultivo, al menos si se considera una oportunidad de negocio. Sin embargo la población de la zona, en su mayoría, se dedican a este cultivo para el autoconsumo y la posibilidad de alimentarlas con productos de la zona como la guayaba y el plátano también es una opción válida debido a su costo casi nulo, pero con un tiempo mayor de cultivo.

3.- La alimentación con guayaba y plátano (T3) permite incrementos significativos de peso (promedio T2: 99.87g., T3: 101.13g.), mientras que el alimento con base a amaranto (T2) permite ganancia en longitud (promedio T2: 16.60cm., T3: 16.20cm.).

4.- Descartamos la posibilidad de alimentación exclusivamente con base al amaranto al 50% para cultivos en la zona del proyecto. El costo de transporte y procesamiento de amaranto significaría encarecer sensiblemente la explotación de Tilapia. El amaranto no se produce en el subtrópico de la Provincia de Pichincha.

5.- La actividad física de los peces fue más elevada en horas de mayor temperatura, el biorritmo aumentó y la asimilación del alimento fue mejor, esta observación tuvo mayor frecuencia en la medición de las 12:00 pm, donde la temperatura promedio fue de 24.4 °C, siendo, el mes de abril, donde se reportaron las mayores temperaturas.

6.- Salvo la alta temperatura que limita relativamente el desarrollo de la Tilapia, el resto de condiciones climáticas, agroecológicas, topográficas y de suelo, permiten concluir que la zona de estudio es adecuada para el cultivo de Tilapia.

7.- El caudal que proporciona la cuenca del Río Blanco no es aprovechado en su totalidad por la población que se dedica a la producción piscícola. Ya que con un caudal mayor la producción podría incrementarse.

8.- En base al estudio y análisis de costos se concluye que la producción en grandes cantidades para los pobladores de la zona, requiere una inversión muy elevada. La cual requeriría de una alianza entre los pequeños productores de la zona con la finalidad de reducir los costos de infraestructura y producción, además de permitirles mantener fuentes de ingreso alternativas con las que puedan sustentarse durante los primeros ciclos de producción donde la utilidad es negativa.

9.- Los costos de producción se pueden reducir en un gran porcentaje si se combina el alimento balanceado, en la primera y segunda etapa de cultivo y después mezclar el suministro de alimento con los productos de la zona. Esta es una alternativa viable, que de ser aplicada brinda un doble beneficio, el de abaratar costos y el de mejorar el sabor de la carne en la etapa final del cultivo.

7.2 RECOMENDACIONES

Se han realizado las siguientes recomendaciones para la zona de Río Blanco y que también son aplicables para otras zonas donde se realicen esta clase de cultivos con características similares.

1.- En caso de que la producción sea intensiva o semiintensiva y de carácter comercial, donde el tiempo de cultivo es muy importante, se recomienda usar el balanceado comercial por las propiedades intrínsecas que posee.

2.- Para obtener datos más precisos en este tipo de investigación, es necesario realizar en distintos puntos de la misma región, con similares características y bajo el mismo tipo de manejo, trabajando a la par en el tiempo de siembra y cosecha para que los cambios climáticos no tengan influencia en los resultados.

3.- Para futuras investigaciones referentes a dietas experimentales de investigación recomendamos que sean realizadas con especies nativas de la zona, asegurando así, que el clima del lugar sea el óptimo para su cultivo.

4.- Se recomienda que, para futuras investigaciones con estas mismas variables de dietas, se complemente con un tratamiento combinado, entre el elaborado en base de amaranto al 50% y los productos de la zona para ganar mejores resultados, tanto en longitud como en peso.

5.- Al concluir el estudio realizado es necesario recomendar que, el alimento no debe ser suministrado a saciedad, bajo el errado criterio de que, mientras más alimento consuman mayor será el incremento de peso, sino suministrar el alimento siempre en función a la biomasa ya que así su asimilación será mejor.

6.- Definitivamente para una investigación de este tipo, se debe contar permanentemente con los materiales y equipos necesarios para el control y manejo de los peces, así como la mayor permanencia en terreno para facilitar el control de riesgos físicos que se puedan presentar.

7.- Se recomienda fomentar alianzas entre los pequeños productores de la zona y Gobiernos Locales, para que en conjunto desarrollen e incentiven el turismo en la zona con la finalidad de crear plazas de trabajo y fuentes de ingresos adicionales para las familias rurales.

8.- Luego de haber realizado el análisis financiero para esta investigación, y a quien vaya a implementar este proyecto como única fuente de ingresos, se recomienda tener otra fuente de ingresos capaz de sustentar los cinco primeros ciclos donde todavía no se generan utilidades.

9.- En caso de realizarse réplicas de esta investigación con la finalidad de corroborar los datos obtenidos, se recomienda hacer un análisis financiero en el que se incluyan también los otros tratamientos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lozano, D., & F., López.. 2001. Manual de Piscicultura de la Región Amazónica ISBN:42-062-2
2. Cabrera, T., Millán, J., & J., Rosas.. 1998. Tres Experiencias de Cultivo de Tilapias en la Isla de Margarita, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 16(1):127-145
3. Llaguno, D., & V., Masabanda..2007. Tesis Influencia de tres dietas alimenticias balanceadas en el engorde y calidad de carne de tilapia. Carrera Agroindustria, EPN.
4. Consorcio de Producción de Tilapia (Conproti)..1998. Curso de adiestramiento en acuicultura y técnicas de cultivo de la especie tilapia roja (*Oreochromis spp.*)
5. Gobierno de la Provincia de Pichincha, Dirección de Apoyo a la Producción. Guía Técnica # 027, 2001. Explotación de Tilapia Roja.
6. Ortiz, J., Saltos, N., Giacometti, J., Peñafiel, C., & R. Falconí.. 2007. Alternativas alimenticias para el cultivo de *Colossoma macropomum* en jaulas flotantes. Boletín Técnico 7. Serie Zoológica 3:72-81.
7. Luna, J., Soriano, M., & J. Figueroa.. 2006. Crecimiento del pez Neón *Paracheirodon inessi* (Pises: Characidae): Alimento vivo *Moina weirzesjkii* versus balanceado con diferente nivel proteico.
8. Bautista, E., Ornelas, P., Pedraza, C., & P. Gutierrez... 2006, Influencia de la administración de alimento complementario sobre el crecimiento de *Oreochromis mossambicus* (Steindachner, 1864) cultivada en jaulas flotantes en un embalse autrofizado.

9. FAO Globefish Commodity Update Freshwater Fish August 2007
10. Banco Central del Ecuador, 2008
11. CORPEI, 2007
12. Moreno, M., Hernades, J., Tublante, A., & L. Rangel.. 2000, Alimentación De Tilapia Con Raciones Parciales De Cáscaras De Naranja, *Cienc. Tecnol. Aliment.* Vol. 3, No. 1, pp. 29-33, 2000 Copyright 2000 Asociación de Licenciados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Galicia (ALTAGA). ISSN 1135-8122
13. National Research Council, 1983.a, 1993.b
14. Toledo, J., Millares, N., & J. Lazo de la Vega.. 2007. Evaluación de dietas alternativas en la alimentación de *Clarias Gariepinus*, REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504 Volumen VIII Número 6
15. Cantor Fernando, 2007, Manual de Producción de Tilapia, México
16. International Center For Aquaculture And Aquatic Environments.. 2006. Auburn University, Introducción al Cultivo de la Tilapia, Alex Bocek, Editor, Alabama-EEUU
17. Valladares B., & B. Trelles.. 2007, Manejo Técnico De La Piscicultura A Nivel De Finca En La Selva Baja Amazónica Del Ecuador. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación- FAO, Proyecto de Seguridad Alimenticia en la Selva Baja Amazónica del Ecuador- UTF/ECU/073/ECU
18. BLANCO Carmen, 1995, LA TRUCHA CRIA INDUSTRIAL, ISBN: 84-7114-504-9 pags.364-369.

BILIOGRAFÍA DEL INTERNET

19. www.ecuadorexporta.org
20. www.scribd.com/word/full/
21. www.panoramaacuicola.net
22. www.bcn.fin.ed
23. www.corpei.org
24. www.econlink.com.ar
25. www.botanical-online.com

ANEXOS**ANEXO 1. Preparación de estanques y camino**



ANEXO 2. Siembra



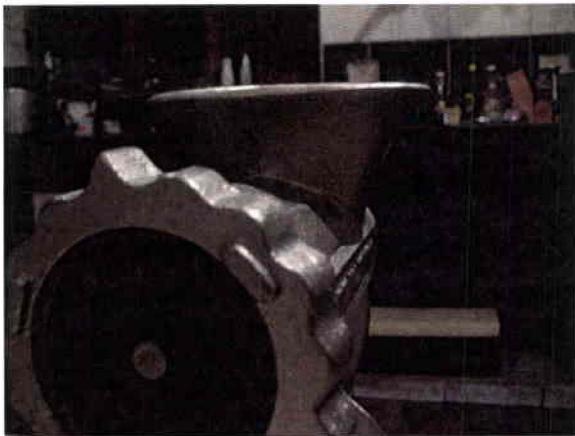
ANEXO 3. Pesaje y Medición









ANEXO 4. Elaboración de alimento (T2)

ANEXO 5. Finalización (90 días de investigación)





ANEXO 6. Cosecha





ANEXO 7. Detalle de siembra por compartimento, población, peso y medida de alevines

(primer pesaje (08/02/2008))

COMPARTIMIENTO	NÚMERO PECES	PESO GRAMOS	LONGITUD CON ALETA CAUDAL CENTIMETROS	LONGITUD SIN ALETA CAUDAL CENTIMETROS
T4-3	2	38	13	10.5
		32	12.5	10
T4-1	2	32	12.5	10
		36	13	10.5
T3-3	5	45	13.5	11
		20	10.5	8.5
		27	12	9
		50	13.5	11
		40	13	10
T1-1	5	65	15	12
		19	10	8
		20	10	8
		30	12	9.5
		30	11.5	9
T1-2	5	36	12.5	10
		26	11.5	9
		53	14.5	9
		35	12.5	10
		32	12.5	10
T1-3	5	26	11.5	9.5
		36	13	10.5
		22	10.5	8.5
		30	12	9
		39	13	10.5
T2-3	5	26	12	10
		51	14	11
		67	14.5	12.5
		30	12.5	10
		37	12	10.5
T3-1	5	55	14	11.5
		34	12	9.5
		39	12.5	10
		39	13	10.5
		28	11	9
T2-1	5	53	13	11
		22	10	8.5
		34	12.5	10
		36	12	10
		27	10.5	9
T3-2	5	31	12.5	9.5
		24	11	9
		29	12	10
		27	11	9
		36	12.5	10
T2-2	5	26	11.5	9.5
		22	11	8.5
		23	11	8.5
		20	10	8
		22	10.5	8.5
T4-2	2	25	11	9
		29	11	9.5

ANEXO 8. Pesaje Y Medición (05/03/2008)

COMPARTIMIENTO	NÚMERO PECES	PESO GRAMOS	LONGITUD CON ALETA CAUDAL CENTIMETROS	LONGITUD SIN ALETA CAUDAL CENTIMETROS
T4-3	2	42	12.5	10
		57	14	11
T4-1	2	38	12	10
		45	13	10.5
T3-3	5	69	15	11.5
		58	13.5	11
		51	13	11
		30	11.5	9
		41	12	10
T1-1	5	113	16	13
		32	11.5	10.5
		27	11	10
		39	13	10
		46	13	10.5
T1-2	5	81	14.5	12
		52	14	11
		41	12.5	10.5
		53	14	12
		51	13	10.5
T1-3	5	39	12	10
		26	10.5	8.5
		51	13	11
		61	14	12.5
		70	14	12
T2-3	5	40	13	10
		64	14	12.5
		80	15.5	12.5
		56	13.5	10.5
		38	12.5	10
T3-1	5	47	13	11
		80	15	12
		60	14	12
		36	12	10
		40	12	9.5
T2-1	5	54	14	11
		54	14	11
		39	11	9
		48	14	12.5
		28	11	9
T3-2	5	32	12	9
		47	13.5	10.5
		34	12.5	10
		38	12.5	10.5
		32	12	9.5
T2-2	5	36	13	11.5
		40	12	10
		37	11	9
		31	12	9.5
		43	12.5	10
T4-2	2	28	11.5	9.5
		51	13.5	10.5

ANEXO 9. Pesaje Y Medición (20/03/2008)

COMPARTIMIENTO	NÚMERO PECES	PESO GRAMOS	LONGITUD CON ALETA CAUDAL CENTIMETROS	LONGITUD SIN ALETA CAUDAL CENTIMETROS
T4-3	2	47	13	10
		64	14	11.5
T4-1	2	45	13.5	10.5
		50	13.5	11
T3-3	5	31	11.5	9.5
		45	12.5	10.5
		52	13	11
		82	15	12.5
T1-1	5	67	14.5	12
		133	16	14
		46	13	10.5
		32	11	9
		27	11.5	9.5
T1-2	5	53	13.5	11
		49	13	10
		62	13.5	9.5
		56	14	10
		62	14	11.5
T1-3	5	97	15.5	12
		52	13	10
		26	11	9.5
		36	12	10
		76	14	11.5
T2-3	5	75	14	12
		38	12	10
		53	14.2	11.5
		80	15	13
		47	13	11
T3-1	5	64	13	11.5
		41	13.5	11
		56	14	11
		58	14.5	11.5
		39	12	10
T2-1	5	96	16	13.5
		28	11	9
		66	14.5	12.5
		58	14	11.5
		57	14	11.5
T3-2	5	41	12	10
		35	12	10
		32	11.5	9.5
		39	12	10
		34	11.5	9.5
T2-2	5	53	13.5	11
		51	13	10.5
		39	12	10
		50	13	10.5
		44	12.5	10
T4-2	2	43	13	11
		29	11.5	9.5
		67	13.5	11.5

ANEXO 10. Pesaje Y Medición (03/04/2008)

COMPARTIMIENTO	NÚMERO PECES	PESO GRAMOS	LONGITUD CON ALETA CAUDAL CENTIMETROS	LONGITUD SIN ALETA CAUDAL CENTIMETROS
T4-3	2	66	15	12
		55	13	11
T4-1	2	50	14	11
		55	14.5	12
T3-3	5	104	16	13
		70	14	11.5
		37	12	10
		83	16	13
		52	13.5	11
T1-1	5	51	13	10.5
		55	15	12
		34	12	10
		153	19.5	16
		70	15	12
T1-2	5	63	13.5	11
		62	15	12
		114	17	14.5
		72	15	12
		63	15	12
T1-3	5	41	13.5	10
		45	13.5	11
		102	17	14
		94	16.5	13.5
		52	14.5	11.5
T2-3	5	41	12.5	10.5
		74	15	12
		57	13.5	11
		89	16.5	13.5
		80	15	12.5
T3-1	5	44	13.5	11
		67	15.5	12
		58	15	12
		42	12.5	10.5
		120	18	14.5
T2-1	5	30	11.5	9
		70	15.5	12.5
		48	13.5	11
		81	14	11.5
		64	14.5	11.5
T3-2	5	43	12.5	10.5
		32	12	9.5
		47	13	10.5
		44	12.5	10
		65	14	14
T2-2	5	58	14	11
		64	16	12
		66	14	11.5
		50	13.5	11
		44	13	11
T4-2	2	51	13	10.5
		81	15	12

ANEXO 11. Pesaje Y Medición (17/04/2008)

COMPARTIMIENTO	NÚMERO PECES	PESO GRAMOS	LONGITUD CON ALETA CAUDAL CENTIMETROS	LONGITUD SIN ALETA CAUDAL CENTIMETROS
T4-3	2	67	16	12.5
		62	14	11.5
T4-1	2	65	14.5	11.5
		60	15.5	12.5
T3-3	5	126	19	14.5
		83	17	13.5
		42	12.5	10
		59	14	11.5
		102	17	14.5
T1-1	5	61	15	12
		176	20.5	16
		90	17	13.5
		83	16	13
		99	16	13
T1-2	5	46	16	13
		128	20	16
		81	17	14
		72	15.5	12.5
		76	15	12.5
T1-3	5	52	13	10.5
		112	17.5	14
		115	17.5	14
		53	14	11.5
		46	13.5	11
T2-3	5	89	16.5	13.5
		99	16.5	13.5
		53	14.5	12
		56	14	11
		107	18	14.5
T3-1	5	147	20	15.5
		80	16	13
		56	13.5	11
		72	15.5	12.5
		46	13	10.5
T2-1	5	68	15	12.5
		93	17	13.5
		68	15	12.5
		76	16	12.5
		73	15.5	13
T3-2	5	59	14.5	11.5
		76	15	12
		53	13.5	11
		58	14	11
		47	13	10.5
T2-2	5	77	15	12.5
		75	15	12.5
		62	14.5	12
		83	16.5	13
T4-2	2	52	14	11
		99	16.5	13.5
		80	15.5	12.5

ANEXO 12. Pesaje Y Medición (07/05/2008)

COMPARTIMIENTO	NÚMERO PECES	PESO GRAMOS	LONGITUD CON ALETA CAUDAL CENTIMETROS	LONGITUD SIN ALETA CAUDAL CENTIMETROS
T4-3	2	68	16	13
		65	15	12
T4-1	2	70	15	12
		69	16	13
T3-3	5	56	13	11
		88	15.5	12.5
		80	15.5	12.5
		138	18	15
		184	20	15
T1-1	5	70	15.5	12.5
		208	27	17
		83	16	13
		101	17	13.5
		105	15.5	12.5
T1-2	5	106	16	13.5
		86	15.5	12.5
		114	17.5	14.5
		88	17	14
		165	19	15
T1-3	5	61	14.5	11
		55	14	11.5
		129	18	15
		126	18	14.5
		98	17	13.5
T2-3	5	98	17	13.5
		80	15	12.5
		146	18	15
		132	19	15
		81	15.5	13
T3-1	5	74	14	12
		81	15	12.5
		98	17	13.5
		110	18.5	14.5
		210	20.5	17.5
T2-1	5	117	18	14
		84	16	13
		90	15.5	13
		87	15.5	12.5
		101	17	13
T3-2	5	62	14	11
		77	14	11
		88	16	13
		94	16	13
		77	16	12.5
T2-2	5	105	16	13
		83	15.5	13
		109	18	13.5
		69	15	12
		116	18	13
T4-2	2	113	15.5	13.5
		110	17	13

ANEXO 13. Mortalidad Febrero
Hoja (1/3)

1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
08/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	1	0
09/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
10/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
11/02/2008	T2	0	0	0
	T3	1	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
12/02/2008	T2	0	0	0
	T3	1	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
13/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
14/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	1	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
15/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
16/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3

Hoja (2/3)

Fecha	T1	0	0	0
17/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
18/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
19/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
20/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
21/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
22/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
23/02/2008	T2	0	0	1
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
24/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
25/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
26/02/2008	T2	0	0	0

Hoja (3/3)

	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
27/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
28/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
29/02/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
Subtotal		3	1	1
Total muertes febrero				5

ANEXO 14. Mortalidad Marzo

Hoja (1/5)

1.- Mortalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
01/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad				
Fecha	T1	0	0	0
02/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad				
Fecha	T1	0	0	0
03/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad				
Fecha	T1	0	0	0
04/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad				
Fecha	T1	0	0	0
05/03/2008	T2	0	0	0
	T3	1	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad				
Fecha	T1	0	0	0
06/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad				
Fecha	T1	0	0	0
07/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Mortalidad				
Fecha	T1	0	0	0
08/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0

Hoja (2/5)

1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
09/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
10/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
11/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
12/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
13/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
14/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
15/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0

Hoja (3/5)

16/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
17/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
18/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
19/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
20/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
21/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
22/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
23/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0

Hoja (4/5)

1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
24/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
25/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
26/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	1	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
27/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
28/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
29/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
30/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	1
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0

Hoja (5/5)				
31/03/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
Subtotal		1	1	1
Total muertes marzo				3

ANEXO 15. Mortalidad Abril

Hoja (1/5)

1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
01/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
02/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
03/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
04/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	1	0
	T4	0	0	1
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
05/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
06/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
07/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0

Hoja (2/5)

08/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
09/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
10/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
11/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
12/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
13/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
14/04/2008	T2	1	0	0
	T3	0	0	0
	T4	1	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
15/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0

Hoja (3/5)

1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
16/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
17/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
18/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
19/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
20/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
21/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
22/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	1	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0

Hoja (4/5)

23/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
24/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
25/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
26/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
27/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
28/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
29/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	1	0
30/04/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0

Hoja (5/5)

Subtotal		2	3	1
Total muertes abril				6

ANEXO 16. Mortalidad Mayo

1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
01/05/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
02/05/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
03/05/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
04/05/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
05/05/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	0	0	0
06/05/2008	T2	0	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	0	0
1.- Motalidad		R1	R2	R3
Fecha	T1	1	0	0
07/05/2008	T2	1	0	0
	T3	0	0	0
	T4	0	1	1
Subtotal		2	1	1
Total muertes mayo				4
Total				16

ANEXO 17. Temperatura Febrero

Hoja (1/3)

1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	0	22,5	21,5
08/02/2008	T2	0	22,5	21,5
	T3	0	22,5	21,5
	T4	0	22,5	21,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	23	23,5	21
09/02/2008	T2	23	23,5	21
	T3	23	23,5	21
	T4	23	23,5	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	24	22,5
10/02/2008	T2	22	24	22,5
	T3	22	24	22,5
	T4	22	24	22,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	23	23,7	21,5
11/02/2008	T2	23	23,7	21,5
	T3	23	23,7	21,5
	T4	23	23,7	21,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	23,5	24	22,8
12/02/2008	T2	23,5	24	22,8
	T3	23,5	24	22,8
	T4	23,5	24	22,8
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	23	21,5
13/02/2008	T2	22	23	21,5
	T3	22	23	21,5
	T4	22	23	21,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	23	22	22,5
14/02/2008	T2	23	22	22,5
	T3	23	22	22,5
	T4	23	22	22,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	22,8	21
15/02/2008	T2	22	22,8	21
	T3	22	22,8	21
	T4	22	22,8	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	23,5	24,3	23

Hoja (2/3)

16/02/2008	T2	23,5	24,3	23
	T3	23,5	24,3	23
	T4	23,5	24,3	23
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	23	24	22,5
17/02/2008	T2	23	24	22,5
	T3	23	24	22,5
	T4	23	24	22,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	22	21,5
18/02/2008	T2	21	22	21,5
	T3	21	22	21,5
	T4	21	22	21,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21,5	22,5	21,8
19/02/2008	T2	21,5	22,5	21,8
	T3	21,5	22,5	21,8
	T4	21,5	22,5	21,8
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	22,2	22
20/02/2008	T2	21	22,2	22
	T3	21	22,2	22
	T4	21	22,2	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	20	22	21,5
21/02/2008	T2	20	22	21,5
	T3	20	22	21,5
	T4	20	22	21,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	20	21,5	20,5
22/02/2008	T2	20	21,5	20,5
	T3	20	21,5	20,5
	T4	20	21,5	20,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	23	24	23,4
23/02/2008	T2	23	24	23,4
	T3	23	24	23,4
	T4	23	24	23,4
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	23,5	22,5
24/02/2008	T2	22	23,5	22,5
	T3	22	23,5	22,5
	T4	22	23,5	22,5

Hoja (3/3)

1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	24	22,5
25/02/2008	T2	22	24	22,5
	T3	22	24	22,5
	T4	22	24	22,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	24	22,5
26/02/2008	T2	22	24	22,5
	T3	22	24	22,5
	T4	22	24	22,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	22,5	22
27/02/2008	T2	21	22,5	22
	T3	21	22,5	22
	T4	21	22,5	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21,5	23	22,5
28/02/2008	T2	21,5	23	22,5
	T3	21,5	23	22,5
	T4	21,5	23	22,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	24	23,2
29/02/2008	T2	22	24	23,2
	T3	22	24	23,2
	T4	22	24	23,2

ANEXO 18. Temperatura Marzo
 Hoja (1/4)

1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	23	23,5	21
01/03/2008	T2	23	23,5	21
	T3	23	23,5	21
	T4	23	24	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	23	22
02/03/2008	T2	22	23	22
	T3	22	23	22
	T4	22	23	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	23	24	23
03/03/2008	T2	23	24	23
	T3	23	24	23
	T4	23	24	23
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	23,5	21
04/03/2008	T2	22	23,5	21
	T3	22	23,5	21
	T4	22	23,5	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	23	21
05/03/2008	T2	22	23	21
	T3	22	23	21
	T4	22	23	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	20,5	22	21,5
06/03/2008	T2	20,5	22	21,5
	T3	20,5	22	21,5
	T4	20,5	22	21,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	21	22
07/03/2008	T2	21	21	22
	T3	21	21	22
	T4	21	21	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	22	21
08/03/2008	T2	22	22	21
	T3	22	22	21
	T4	22	22	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	20	22	21

Hoja (2/4)

09/03/2008	T2	20	22	21
	T3	20	22	21
	T4	20	22	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	22	20
10/03/2008	T2	21	22	20
	T3	21	22	20
	T4	21	22	20
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	23	24
11/03/2008	T2	21	23	24
	T3	21	23	24
	T4	21	23	24
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	20,5	24	24
12/03/2008	T2	20,5	24	24
	T3	20,5	24	24
	T4	20,5	24	24
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	22,5	23
13/03/2008	T2	21	22,5	23
	T3	21	22,5	23
	T4	21	22,5	23
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	23	22,5
14/03/2008	T2	22	23	22,5
	T3	22	23	22,5
	T4	22	23	22,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	22	21
15/03/2008	T2	21	22	21
	T3	21	22	21
	T4	21	22	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	23	22
16/03/2008	T2	22	23	22
	T3	22	23	22
	T4	22	23	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	20	22	21
17/03/2008	T2	20	22	21
	T3	20	22	21
	T4	20	22	21

Hoja (3/4)

1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	23	22
18/03/2008	T2	21	23	22
	T3	21	23	22
	T4	21	23	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21,2	22,5	22
19/03/2008	T2	21,2	22,5	22
	T3	21,2	22,5	22
	T4	21,2	22,5	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	23	22
20/03/2008	T2	21	23	22
	T3	21	23	22
	T4	21	23	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	20	23	21
21/03/2008	T2	20	23	21
	T3	20	23	21
	T4	20	23	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	22	21
22/03/2008	T2	21	22	21
	T3	21	22	21
	T4	21	22	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	20	23	22
23/03/2008	T2	20	23	22
	T3	20	23	22
	T4	20	23	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	22,5	21
24/03/2008	T2	21	22,5	21
	T3	21	22,5	21
	T4	21	22,5	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	23	22
25/03/2008	T2	22	23	22
	T3	22	23	22
	T4	22	23	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	23	22
26/03/2008	T2	21	23	22

Hoja (4/4)

	T3	21	23	22
	T4	21	23	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21,5	22	21
27/03/2008	T2	21,5	22	21
	T3	21,5	22	21
	T4	21,5	22	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	21	21,5
28/03/2008	T2	22	21	21,5
	T3	22	21	21,5
	T4	22	21	21,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	20	21	22,5
29/03/2008	T2	20	21	22,5
	T3	20	21	22,5
	T4	20	21	22,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	20,5	21
30/03/2008	T2	21	20,5	21
	T3	21	20,5	21
	T4	21	20,5	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	21	22
31/03/2008	T2	21	21	22
	T3	21	21	22
	T4	21	21	22

ANEXO 19. Temperatura Abril
Hoja (1/4)

1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	20	22	22
01/04/2008	T2	20	22	22
	T3	20	22	22
	T4	20	22	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	24	26	25
02/04/2008	T2	24	26	25
	T3	24	26	25
	T4	24	26	25
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	22	22
03/04/2008	T2	22	22	22
	T3	22	22	22
	T4	22	22	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	21	23
04/04/2008	T2	22	21	23
	T3	22	21	23
	T4	22	21	23
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	22	22
05/04/2008	T2	21	22	22
	T3	21	22	22
	T4	21	22	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	23	21
06/04/2008	T2	22	23	21
	T3	22	23	21
	T4	22	23	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	22	22
07/04/2008	T2	21	22	22
	T3	21	22	22
	T4	21	22	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	21	21
08/04/2008	T2	22	21	21
	T3	22	21	21
	T4	22	21	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00

Hoja (2/4)

Fecha	T1	22,5	25	24
09/04/2008	T2	22,5	25	24
	T3	22,5	25	24
	T4	22,5	25	24
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	23	24,5	23
10/04/2008	T2	23	24,5	23
	T3	23	24,5	23
	T4	23	24,5	23
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	23	22	22
11/04/2008	T2	23	22	22
	T3	23	22	22
	T4	23	22	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	21	22
12/04/2008	T2	22	21	22
	T3	22	21	22
	T4	22	21	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	23	22
13/04/2008	T2	22	23	22
	T3	22	23	22
	T4	22	23	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	22	23
14/04/2008	T2	22	22	23
	T3	22	22	23
	T4	22	22	23
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	23	22
15/04/2008	T2	22	23	22
	T3	22	23	22
	T4	22	23	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	22,5	22
16/04/2008	T2	22	22,5	22
	T3	22	22,5	22
	T4	22	22,5	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	22	23
17/04/2008	T2	22	22	23
	T3	22	22	23

Hoja (3/4)

	T4	22	22	23
1.- Temperatura				
		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	23	23
18/04/2008	T2	22	23	23
	T3	22	23	23
	T4	22	23	23
1.- Temperatura				
		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	22	22
19/04/2008	T2	21	22	22
	T3	21	22	22
	T4	21	22	22
1.- Temperatura				
		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	22	23
20/04/2008	T2	22	22	23
	T3	22	22	23
	T4	22	22	23
1.- Temperatura				
		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	22	22,5
21/04/2008	T2	22	22	22,5
	T3	22	22	22,5
	T4	22	22	22,5
1.- Temperatura				
		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	22	22
22/04/2008	T2	21	22	22
	T3	21	22	22
	T4	21	22	22
1.- Temperatura				
		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	22	22
23/04/2008	T2	21	22	22
	T3	21	22	22
	T4	21	22	22
1.- Temperatura				
		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	26	22	22,5
24/04/2008	T2	26	22	22,5
	T3	26	22	22,5
	T4	26	22	22,5
1.- Temperatura				
		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	25	24
25/04/2008	T2	21	25	24
	T3	21	25	24
	T4	21	25	24
1.- Temperatura				
		10:00	14:00	18:00

Hoja (4/4)

Fecha	T1	22	25	24
26/04/2008	T2	22	25	24
	T3	22	25	24
	T4	22	25	24
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	21	20
27/04/2008	T2	21	21	20
	T3	21	21	20
	T4	21	21	20
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	20	22	21
28/04/2008	T2	20	22	21
	T3	20	22	21
	T4	20	22	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	20	21	21,5
29/04/2008	T2	20	21	21,5
	T3	20	21	21,5
	T4	20	21	21,5
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	21	21,5
30/04/2008	T2	21	21	21,5
	T3	21	21	21,5
	T4	21	21	21,5

ANEXO 20. Temperatura Mayo
Hoja (1/4)

1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	20	21	21
01/05/2008	T2	20	21	21
	T3	20	21	21
	T4	20	21	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22,5	21	21
02/05/2008	T2	22,5	21	21
	T3	22,5	21	21
	T4	22,5	21	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	22	21
03/05/2008	T2	21	22	21
	T3	21	22	21
	T4	21	22	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	20	22	21
04/05/2008	T2	20	22	21
	T3	20	22	21
	T4	20	22	21
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	21	22	22
05/05/2008	T2	21	22	22
	T3	21	22	22
	T4	21	22	22
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	23	23
06/05/2008	T2	22	23	23
	T3	22	23	23
	T4	22	23	23
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	23	22	23
07/05/2008	T2	23	22	23
	T3	23	22	23
	T4	23	22	23
1.- Temperatura		10:00	14:00	18:00
Fecha	T1	22	23	23
08/05/2008	T2	22	23	23
	T3	22	23	23
	T4	22	23	23

ANEXO 21. Alimentación Febrero
Hoja (1/3)

1.- Alimentación		R1	R2	R3				
Fecha	T1	0	0	0	0			
08/02/2008	T2	0	0	0		0		
	T3	0	0	0			0	
	T4	0	0	0				0
1.- Alimentación		R1	R2	R3				
Fecha	T1	8	9	8	25			
09/02/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
1.- Alimentación		R1	R2	R3				
Fecha	T1	8	9	8	25			
10/02/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
1.- Alimentación		R1	R2	R3				
Fecha	T1	8	9	8	25			
11/02/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
1.- Alimentación		R1	R2	R3				
Fecha	T1	8	9	8	25			
12/02/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
1.- Alimentación		R1	R2	R3				
Fecha	T1	8	9	8	25			
13/02/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
1.- Alimentación		R1	R2	R3				
Fecha	T1	8	9	8	25			
14/02/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
1.- Alimentación		R1	R2	R3				
Fecha	T1	8	9	8	25			
15/02/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11

Hoja (2/3)

1.- Alimentación		R1	R2	R3			
Fecha	T1	8	9	8	25		
16/02/2008	T2	9	6	11		26	
	T3	10	7	9			26
	T4	4	3	4			11
1.- Alimentación		R1	R2	R3			
Fecha	T1	8	9	8	25		
17/02/2008	T2	9	6	11		26	
	T3	10	7	9			26
	T4	4	3	4			11
1.- Alimentación		R1	R2	R3			
Fecha	T1	8	9	8	25		
18/02/2008	T2	9	6	11		26	
	T3	10	7	9			26
	T4	4	3	4			11
1.- Alimentación		R1	R2	R3			
Fecha	T1	8	9	8	25		
19/02/2008	T2	9	6	11		26	
	T3	10	7	9			26
	T4	4	3	4			11
1.- Alimentación		R1	R2	R3			
Fecha	T1	8	9	8	25		
20/02/2008	T2	9	6	11		26	
	T3	10	7	9			26
	T4	4	3	4			11
1.- Alimentación		R1	R2	R3			
Fecha	T1	8	9	8	25		
21/02/2008	T2	9	6	11		26	
	T3	10	7	9			26
	T4	4	3	4			11
1.- Alimentación		R1	R2	R3			
Fecha	T1	8	9	8	25		
22/02/2008	T2	9	6	11		26	
	T3	10	7	9			26
	T4	4	3	4			11
1.- Alimentación		R1	R2	R3			
Fecha	T1	8	9	8	25		
23/02/2008	T2	9	6	11		26	
	T3	10	7	9			26
	T4	4	3	4			11
1.- Alimentación		R1	R2	R3			
Fecha	T1	8	9	8	25		
24/02/2008	T2	9	6	11		26	

Hoja (3/3)

	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
1.- Alimentación								
Fecha	T1	8	9	8	25			
25/02/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
1.- Alimentación								
Fecha	T1	8	9	8	25			
26/02/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
1.- Alimentación								
Fecha	T1	8	9	8	25			
27/02/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
1.- Alimentación								
Fecha	T1	8	9	8	25			
28/02/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
1.- Alimentación								
Fecha	T1	8	9	8	25			
29/02/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
Total alimentación febrero								
					525	546	546	231

ANEXO 22. Alimentación De Marzo
Hoja (1/4)

1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	8	9	8	25			
01/03/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	8	9	8	25			
02/03/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	8	9	8	25			
03/03/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	8	9	8	25			
04/03/2008	T2	9	6	11		26		
	T3	10	7	9			26	
	T4	4	3	4				11
1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	0	0	0	0			
05/03/2008	T2	0	0	0		0		
	T3	0	0	0			0	
	T4	0	0	0				0
1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	11	11	13	35			
06/03/2008	T2	11	10	11		32		
	T3	11	9	13			33	
	T4	5	4	5				14
1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	11	11	13	35			
07/03/2008	T2	11	10	11		32		
	T3	11	9	13			33	
	T4	5	4	5				14
1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	11	11	13	35			
08/03/2008	T2	11	10	11		32		
	T3	11	9	13			33	
	T4	5	4	5				14
1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	11	11	13	35			

Hoja (2/4)

09/03/2008	T2	11	10	11		32		
	T3	11	9	13			33	
	T4	5	4	5				14
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	11	11	13	35			
10/03/2008	T2	11	10	11		32		
	T3	11	9	13			33	
	T4	5	4	5				14
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	11	11	13	35			
11/03/2008	T2	11	10	11		32		
	T3	11	9	13			33	
	T4	5	4	5				14
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	11	11	13	35			
12/03/2008	T2	11	10	11		32		
	T3	11	9	13			33	
	T4	5	4	5				14
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	11	11	13	35			
13/03/2008	T2	11	10	11		32		
	T3	11	9	13			33	
	T4	5	4	5				14
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	11	11	13	35			
14/03/2008	T2	11	10	11		32		
	T3	11	9	13			33	
	T4	5	4	5				14
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	11	11	13	35			
15/03/2008	T2	11	10	11		32		
	T3	11	9	13			33	
	T4	5	4	5				14
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	11	11	13	35			
16/03/2008	T2	11	10	11		32		
	T3	11	9	13			33	
	T4	5	4	5				14
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	11	11	13	35			
17/03/2008	T2	11	10	11		32		
	T3	11	9	13			33	
	T4	5	4	5				14

Hoja (3/4)

1.- Temperatura	R1	R2	R3				
Fecha	T1	11	11	13	35		
18/03/2008	T2	11	10	11		32	
	T3	11	9	13			33
	T4	5	4	5			14
1.- Temperatura	R1	R2	R3				
Fecha	T1	11	11	13	35		
19/03/2008	T2	11	10	11		32	
	T3	11	9	13			33
	T4	5	4	5			14
1.- Temperatura	R1	R2	R3				
Fecha	T1	0	0	0	0		
20/03/2008	T2	0	0	0		0	
	T3	0	0	0			0
	T4	0	0	0			0
1.- Temperatura	R1	R2	R3				
Fecha	T1	12	13	12	37		
21/03/2008	T2	13	11	12		36	
	T3	12	10	11			33
	T4	6	5	5			16
1.- Temperatura	R1	R2	R3				
Fecha	T1	12	13	12	37		
22/03/2008	T2	13	11	12		36	
	T3	12	10	11			33
	T4	6	5	5			16
1.- Temperatura	R1	R2	R3				
Fecha	T1	12	13	12	37		
23/03/2008	T2	13	11	12		36	
	T3	12	10	11			33
	T4	6	5	5			16
1.- Temperatura	R1	R2	R3				
Fecha	T1	12	13	12	37		
24/03/2008	T2	13	11	12		36	
	T3	12	10	11			33
	T4	6	5	5			16
1.- Temperatura	R1	R2	R3				
Fecha	T1	12	13	12	37		
25/03/2008	T2	13	11	12		36	
	T3	12	10	11			33
	T4	6	5	5			16
1.- Temperatura	R1	R2	R3				
Fecha	T1	12	13	12	37		
26/03/2008	T2	13	11	12		36	

Hoja (4/4)

	T3	12	10	11			33	
	T4	6	5	5				16
1.- Temperatura								
Fecha	T1	12	13	12	37			
27/03/2008	T2	13	11	12		36		
	T3	12	10	11			33	
	T4	6	5	5				16
1.- Temperatura								
Fecha	T1	12	13	12	37			
28/03/2008	T2	13	11	12		36		
	T3	12	10	11			33	
	T4	6	5	5				16
1.- Temperatura								
Fecha	T1	12	13	12	37			
29/03/2008	T2	13	11	12		36		
	T3	12	10	11			33	
	T4	6	5	5				16
1.- Temperatura								
Fecha	T1	12	13	12	37			
30/03/2008	T2	13	11	12		36		
	T3	12	10	11			33	
	T4	6	5	5				16
1.- Temperatura								
Fecha	T1	12	13	12	37			
31/03/2008	T2	13	11	12		36		
	T3	12	10	11			33	
	T4	6	5	5				16
Total alimentación marzo					997	948	929	416

ANEXO 23. Alimentación Abril
Hoja (1/4)

1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	12	13	12	37			
01/04/2008	T2	13	11	12		36		
	T3	12	10	11			33	
	T4	6	5	5				16
1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	12	13	12	37			
02/04/2008	T2	13	11	12		36		
	T3	12	10	11			33	
	T4	6	5	5				16
1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	0	0	0	0			
03/04/2008	T2	0	0	0		0		
	T3	0	0	0			0	
	T4	0	0	0				0
1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	15	15	14	44			
04/04/2008	T2	14	12	12		38		
	T3	13	12	14			39	
	T4	7	6	7				20
1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	15	15	14	44			
05/04/2008	T2	14	12	12		38		
	T3	13	12	14			39	
	T4	7	6	7				20
1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	15	15	14	44			
06/04/2008	T2	14	12	12		38		
	T3	13	12	14			39	
	T4	7	6	7				20
1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	15	15	14	44			
07/04/2008	T2	14	12	12		38		
	T3	13	12	14			39	
	T4	7	6	7				20
1.- Temperatura		R1	R2	R3				
Fecha	T1	15	15	14	44			
08/04/2008	T2	14	12	12		38		
	T3	13	12	14			39	
	T4	7	6	7				20
1.- Temperatura		R1	R2	R3				

Hoja (2/4)

Fecha	T1	15	15	14	44			
09/04/2008	T2	14	12	12		38		
	T3	13	12	14			39	
	T4	7	6	7				20
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	15	15	14	44			
10/04/2008	T2	14	12	12		38		
	T3	13	12	14			39	
	T4	7	6	7				20
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	15	15	14	44			
11/04/2008	T2	14	12	12		38		
	T3	13	12	14			39	
	T4	7	6	7				20
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	15	15	14	44			
12/04/2008	T2	14	12	12		38		
	T3	13	12	14			39	
	T4	7	6	7				20
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	15	15	14	44			
13/04/2008	T2	14	12	12		38		
	T3	13	12	14			39	
	T4	7	6	7				20
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	15	15	14	44			
14/04/2008	T2	14	12	12		38		
	T3	13	12	14			39	
	T4	7	6	7				20
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	15	15	14	44			
15/04/2008	T2	14	12	12		38		
	T3	13	12	14			39	
	T4	7	6	7				20
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	15	15	14	44			
16/04/2008	T2	14	12	12		38		
	T3	13	12	14			39	
	T4	7	6	7				20
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	0	0	0	0			
17/04/2008	T2	0	0	0		0		
	T3	0	0	0			0	

Hoja (3/4)

	T4	0	0	0					0
1.- Temperatura	R1	R2	R3						
Fecha	T1	16	18	16	50				
18/04/2008	T2	17	14	16		47			
	T3	16	12	17			45		
	T4	7	8	6				21	
1.- Temperatura	R1	R2	R3						
Fecha	T1	16	18	16	50				
19/04/2008	T2	17	14	16		47			
	T3	16	12	17			45		
	T4	7	8	6				21	
1.- Temperatura	R1	R2	R3						
Fecha	T1	16	18	16	50				
20/04/2008	T2	17	14	16		47			
	T3	16	12	17			45		
	T4	7	8	6				21	
1.- Temperatura	R1	R2	R3						
Fecha	T1	16	18	16	50				
21/04/2008	T2	17	14	16		47			
	T3	16	12	17			45		
	T4	7	8	6				21	
1.- Temperatura	R1	R2	R3						
Fecha	T1	16	18	16	50				
22/04/2008	T2	17	14	16		47			
	T3	16	12	17			45		
	T4	7	8	6				21	
1.- Temperatura	R1	R2	R3						
Fecha	T1	16	18	16	50				
23/04/2008	T2	17	14	16		47			
	T3	16	12	17			45		
	T4	7	8	6				21	
1.- Temperatura	R1	R2	R3						
Fecha	T1	16	18	16	50				
24/04/2008	T2	17	14	16		47			
	T3	16	12	17			45		
	T4	7	8	6				21	
1.- Temperatura	R1	R2	R3						
Fecha	T1	16	18	16	50				
25/04/2008	T2	17	14	16		47			
	T3	16	12	17			45		
	T4	7	8	6				21	
1.- Temperatura	R1	R2	R3						

Hoja (4/4)

Fecha	T1	16	18	16	50			
26/04/2008	T2	17	14	16		47		
	T3	16	12	17			45	
	T4	7	8	6				21
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	16	18	16	50			
27/04/2008	T2	17	14	16		47		
	T3	16	12	17			45	
	T4	7	8	6				21
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	16	18	16	50			
28/04/2008	T2	17	14	16		47		
	T3	16	12	17			45	
	T4	7	8	6				21
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	16	18	16	50			
29/04/2008	T2	17	14	16		47		
	T3	16	12	17			45	
	T4	7	8	6				21
1.- Temperatura	R1	R2	R3					
Fecha	T1	16	18	16	50			
30/04/2008	T2	17	14	16		47		
	T3	16	12	17			45	
	T4	7	8	6				21
Total alimentación abril					1296	1177	1158	565

