

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA



III PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

## MONOGRAFÍA

“DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA PISCICOLA EN  
EL EJE CARRETERO YURIMAGUAS - MUNICHIS, DISTRITO  
DE YURIMAGUAS, PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS,  
REGIÓN LORETO”

PRESENTADO POR:

**Bach. FREDDY ROLAND GEMAN ORBE**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**YURIMAGUAS - LORETO - PERÚ**



**UNAP**

Universidad Nacional de la Amazonia Peruana  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**III PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

ACTA DE SUSTENTACION

Monografía titulada "DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA PISCICOLA EN EL EJE CARRETERO YURIMAGUAS - MUNICHIS DISTRITO DE YURIMAGUAS, PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS, REGION LORETO" aprobada en sustentación pública el día 27 de Marzo del 2014.

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

Presentado por el Bachiller:

**FREDDY ROLAND GEMAN ORBE**

  
-----  
**Jorge Cáceres Coral**  
INGENIERO ZOOTECNISTA  
C.I.P N° 123634

  
**MAGNO ROSENDO REYES BEDRIÑANA**  
INGENIERO AGRÓNOMO  
m. del Colegio de Ingenieros N° 17329

  
-----  
**Mg. Walker Diaz Panduro**  
**RELL N° 707**

  
-----  
**Magno Rosendo Reyes Bedriñana**  
INGENIERO PESQUERO  
C.I.P N° 21979

## DEDICATORIA

A mis padres, Víctor Alejandro y Maritza, y a mis hermanos, José Antonio, Gilma Luz, Marlon Jackson y Mary Irenia, por el apoyo incondicional que siempre me han brindado.

A mi esposa María Teresa y a mis hijos Víctor Diaralve y Mía Larissa que en todo momento fueron mi motor y motivo para cumplir mis metas.

A todas las personas que directa o indirectamente han hecho posible que me forme en el ámbito profesional.

### **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana por albergarme en sus aulas y a los catedráticos de la Facultad de Zootecnia, quienes con sus esfuerzos y sus conocimientos contribuyeron en mi formación profesional.

Al Ing. Magno Reyes Bedriñana por su asesoramiento desinteresado a este trabajo monográfico.

A todas aquellas personas que de una y otra forma, han contribuido en la implementación del III Programa de Actualización Académico y Profesional.

A mis familiares; padres, hermanos y a mi esposa por el constante apoyo que recibí en todo este tiempo, además por el interés mostrado para que siga en este camino de ser cada vez mejor.

## RESUMEN

El presente trabajo monográfico titulado **"DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA PISCICOLA EN EL EJE CARRETERO YURIMAGUAS - MUNICHIS, DISTRITO DE YURIMAGUAS, PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS, REGIÓN LORETO"**, se realizó en el año 2013 y tuvo como objetivo evaluar las condiciones de la infraestructura piscícola de los estanques en el eje carretero Yurimaguas - Munichis distrito de Yurimaguas, provincia de Alto Amazonas, región Loreto.

Los piscicultores encuestados en el eje carretero Yurimaguas Munichis fueron 61, evaluándose a 159 estanques, de los cuales el 82 % de estanques están operativos, y el 18% están inoperativos por diferentes causas; presenta un espejo de agua de 33.9 Ha. Los estanques son de tipo presa y tiene su sistema de desagüe con tubos pivotantes de PVC, cuentan con aliviaderos entre 1 y 3 dependiendo del sistema de toma de agua.

En cuanto a las especies que se cultivan se tiene Gamitana 79.87%, Paco 10.06%, Boquichico 8.81% y 1.26% la pacotana, siendo uno de los problemas la obtención de alevinos por la fuerte demanda que existe.

**INDICE**

<b>CAPITULOS</b>	<b>Pág.</b>
<b>I.</b> INTRODUCCION	13
<b>II.</b> OBJETIVO	15
<b>III.</b> REVISION BIBLIOGRÁFICA	16
<b>IV.</b> MATERIALES Y MÉTODOS	35
<b>V.</b> RESULTADOS Y DISCUSIONES	37
<b>VI.</b> CONCLUSIONES	42
<b>VII.</b> RECOMENDACIONES	43
<b>VIII.</b> BIBLIOGRAFÍA	44
<b>IX.</b> ANEXOS	47

**LISTA DE CUADROS**

<b>Cuadro</b>	<b>Pág.</b>
1. Pérdida de agua por infiltración relacionada al tipo de suelo.	26
2. Medición de la transparencia del agua con el disco Secchi.	26
3. Principales parámetros de calidad de agua para el cultivo de gamitana, paco y boquichico.	27
4. Cantidad y tipos de abono a usar en estanques recién construidos.	28
5. Cantidad y tipos de abono a usar en estanques con años de uso.	29
6. Tasa diaria de alimentación para gamitana y paco.	31
7. Porcentaje de requerimiento de proteína en la ración según desarrollo del pez.	30
8. Composición química de los insumos de uso más frecuente disponibles en la Amazonia Peruana para preparar alimento para peces.	31
9. Tipo y características de los estanques	44

<b>10.</b>	Cantidad de estanques por piscicultor	44
<b>11.</b>	Principales especies que se cultivan	45



**LISTA DE GRÁFICOS**

<b>GRÁFICO</b>	<b>Pág.</b>
1. Tipos de estanques en el eje carretero Yurimaguas - Munichis, año 2013	37
2. Fondo de los estanques en el eje carretero Yurimaguas - Munichis, año 2013 .	38
3. Estado de los estanques en el eje carretero Yurimaguas - Munichis, año 2013	39
4. Principales especies que se cultivan en el eje Carretero Yurimaguas - Munichis, año 2013	40

**LISTA DE FIGURAS**

<b>FIGURA</b>	<b>Pág.</b>
1. Flujograma del proceso de cría de peces en cautiverio.	32
2. Partes de un estanque.	29

**LISTA DE FOTOS**

<b>FOTO</b>	<b>Pág.</b>
1. Estanque tipo presa.	53
2. Alimentando a los peces.	53
3. Espécimen juvenil de paco.	54
4. Espécimen juvenil de gamitana.	54
5. Espécimen juvenil de boquichico	54

**LISTA DE ANEXOS**

<b>ANEXO</b>	<b>Pág.</b>
1. Lista de cuadros extraídos de las encuestas a los piscicultores.	47
2. Modelo de ficha de encuestas que se aplicaron a los piscicultores.	45
3. Lista de fotos.	47

## **I. INTRODUCCIÓN**

La amazonia peruana tiene una extensión de 782 880,55 km<sup>2</sup>, lo que representa el 60,91% del territorio peruano. Esta región natural tiene un elevado potencial para el desarrollo de la piscicultura, principalmente por la abundancia de agua dulce y de especies acuáticas susceptibles de ser usadas para la alimentación humana.

La piscicultura está representada principalmente por la gamitana, especie que tiene la mayor tasa de crecimiento en términos de producción. Asimismo debemos destacar el crecimiento de la producción de peces como: paco, pacotana (híbrido de paco y gamitana) y boquichico; aun cuando, no llegan a alcanzar los niveles de cultivo de la gamitana. También la piscicultura se ha venido desarrollando rápidamente, debido entre otros factores a que la producción por unidad de área es mayor a la obtenida en otras actividades pecuarias tradicionales y mejor en calidad de proteína. Esto se debe a que los peces por ser de sangre fría no gastan energía en mantener su temperatura corporal y los hace más eficientes en convertir su alimento en carne.

La piscicultura se presenta como una alternativa viable de producción con excelentes posibilidades, para lo cual es necesario desarrollar biotecnologías existentes que permitan optimizar los sistemas de producción en aspectos relacionados a crianza, reproducción y transformación.

Es en este sentido, el presente trabajo tuvo como propósito conocer la realidad actual en las que se viene desarrollando la piscicultura, mediante el diagnóstico de las infraestructuras piscícolas en el eje carretero Yurimaguas - Munichis que se dedican a esta actividad.

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

- Evaluar las condiciones de la infraestructura piscícola de los estanques en el eje carretero Yurimaguas - Munichis distrito de Yurimaguas, provincia de Alto Amazonas, región Loreto.

### **Objetivos específicos.**

- Determinar el tipo y características de los estanques.
- Determinar el estado de los estanques.
- Determinar las principales especies de peces que se cultivan.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1. Antecedentes

Muchos autores han coincidido en que el origen de la piscicultura es muy remoto, Goulding *et al.*, (1988), cita que los peces que San Pedro recogió en el mar de Galilea y lo que Cristo dio a las multitudes eran tilapias, y que en Egipto en la tumba de Aktihétep, 2500 años A.C., parece gravada la figura de un hombre extrayendo tilapia de un estanque.

En la China la carpa ha sido cultivada desde hace 2500 años A.C. En Europa, la técnica de cultivo de peces fue establecida por el año 1850, Goulding *et al.*, (1988).

En 1853, en Estados Unidos de Norte América, se estableció la primera granja piscícola. En Canadá, se realizó la incubación de huevos de trucha y del salmón del Atlántico, llegando a la eclosión, en 1857. El uso de inyecciones de hormonas para la producción del boquichico (*Prochilodus*), se inició en Brasil en 1932 y ha sido la clave para la reproducción de otros peces como la "gamitana", "paco", "sábalo" y "palometa". El estudio y práctica de la piscicultura se ha desarrollado rápidamente en las tres últimas décadas, extendiéndose a todos los continentes, Goulding *et al.*, (1988).



La piscicultura constituye una alternativa para atender parcialmente la creciente demanda de pescado y de atenuar la presión sobre los recursos hidrobiológicos provenientes de los ambientes naturales, en especial de los peces de mayor valor como gamitana, paiche, paco, que muestran signos de sobreexplotación (Guerra H. *et al.*, 2000).

El mayor desarrollo de la acuicultura en la amazonía peruana lo ostenta el departamento de San Martín, pues tiene la mayor infraestructura, con más de 400 ha de espejo de agua (Guerra H. *et al.*, 2006).

El departamento de San Martín, presenta condiciones favorables como clima, topografía y abundancia de recursos hídricos; que se manifiesta en la existencia de 27,650 ha con irrigaciones en operación, 15,000 ha con irrigaciones en construcción y 17,300 ha, con proyectos definitivos, lo que significa que en el mediano plazo, el departamento de San Martín puede llegar a tener 60,000 ha de terrenos irrigados permanentemente; pudiendo destinarse una fracción de ella (20%) a la acuicultura, lo que permitiría obtener una producción importante de pescado fresco de especies nativas y exóticas, convirtiendo a San Martín en el corto plazo, en el departamento de mayor producción acuícola del país, con una piscicultura orientada a la producción de ejemplares con calidad de exportación. (Ascón *et al.*, 2005).

En el departamento de San Martín, el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP desde 1986 viene realizando investigaciones en el campo de la acuicultura, poniendo énfasis en optimizar los paquetes tecnológicos para la producción, cultivo y procesamiento de peces nativos como *Colossoma macropomum* "gamitana", *Piaractus brachypomus* "paco" y *Prochilodus nigricans* "boquichico". (Ascon, et al., 2005).

Entre las especies más cultivadas figuran la tilapia y gamitana (1° orden), paco (2° orden) y boquichico (3° orden). Este orden de prelación nos indica la alta difusión del cultivo de la tilapia entre los piscicultores de la zona, indicando también la aceptación por el público consumidor por las especies nativas. El cultivo de la gamitana y paco predomina en el eje Tarapoto - San Hilarión - Bellavista - Jaunjui (eje más activo en acuicultura), y la tilapia en Alto Mayo (Alvarez y Rios, 2007).

La evaluación realizada por el IIAP - Gerencia Regional de San Martín el 2006 sobre la actividad acuícola nos muestra que el 91,75% de los estanques se encuentran operativos, el 53,85% son unidades de producción comercial y el 45,13% son familiares (Alvarez y Rios, 2007).

El estudio de mercado sobre el consumo de pescado en Tarapoto y área de influencia (Guerra *et al.*, 2002), indica que el 74.9% corresponde al consumo de origen continental y el 25% a especies marinas; del consumo de especies continentales el 14.5% corresponde a tilapia y la diferencia a otros peces continentales (gamitana, paco, boquichico, doncella, dorado y paiche) obtenido principalmente de ambientes acuáticos naturales (selva baja).

En el ámbito de la Amazonía, la Región San Martín tiene la mayor infraestructura acuícola, alcanzando a 973 establecimientos acuícolas con un espejo de agua de 396.33 ha. De acuerdo al IIAP existe infraestructura piscícola de tipo comercial, de mediana escala y de subsistencia; sin embargo, para la Dirección Regional de Pesquería - DIREPE (2001) no existe el nivel comercial para la actividad piscícola en San Martín (IIAP, 2002).

De acuerdo a la Dirección Regional de Pesquería (DIREPE) la provincia San Martín tiene la mayor infraestructura piscícola con 310 estanques con un espejo de agua de 155.976 ha que representan el 31.86 % y 39.35 % de toda la región, respectivamente. Siguen el orden con relación a la amplitud del espejo de agua para la piscicultura, las provincias Moyobamba (13.66 %), Rioja (13.22 %) y Picota (12.30 %). La provincia El Dorado presenta la menor cobertura de espejo de

agua para la piscicultura con 0.5 % del espejo de agua de la Región (Instituto Nacional de Desarrollo INADE, 2005)

En cuanto a los tipos de estanques, se tiene referencias de la predominancia de los estanques de derivación, los que se ven favorecidos por la fuente de agua provenientes de los canales de riego. Esto es el caso de los estanques de Rioja, Moyobamba, San Martín, Picota, que tienen abundantes canales de riego. Los estanques de presa representan el 25%, aproximadamente. Su menor costo constituye una ventaja comparativa que contrapesa el mayor riesgo en su manejo, ante eventuales riadas que deterioran, sino destruyen, al estanque (INADE, 2005)

### **3.2. Marco Teórico**

#### **3.2.1. Sistema de cultivo**

Da Silva, A y A, Carneiro. 1999. manifiesta que las formas por las cuales se procede a la crianza o cultivo de peces se denominan sistema de cultivo.

De acuerdo con la intensidad de uso, mecanización y de las técnicas y cuidados aplicados. Los sistemas se pueden clasificar en cuatro tipos:

**a) Piscicultura extensiva**

Consiste en el aprovechamiento de un medio natural donde las posibilidades de control por el hombre son mínimas, aquí los peces se alimentan del alimento natural normalmente escaso debido a la falta de fertilización del agua.

**b) Piscicultura intensiva**

Implica el uso de alimentos balanceados suplementarios, principalmente a base de insumos regionales además de la renovación o aireación del agua del estanque, es decir implica un control total.

**c) Piscicultura semiintensiva**

Exige control sobre el abastecimiento y drenaje del estanque, principalmente se hace uso controlado de fertilizantes, el alimento complementario es proporcionado a los peces tales como resto de cultivos agrícolas, harina de maíz, de soya, y alimentos preparados de manera regular o irregular.

**d) Piscicultura superintensiva**

Este sistema está aplicado al cultivo en jaulas y estanques de concreto en las cuales se usa una gran renovación de agua, aquí la productividad por unidad de área es alta.

Da Silva, A y A, Carneiro. 1999. También manifiesta que encada uno de estos sistemas mencionados se puede cultivar peces tanto en monocultivo (crianza de una sola especie) como en policultivo (crianza de dos o más especies diferentes).

### **3.2.2. Peces que se cultivan en la Provincia de Alto Amazonas**

Gamitana (*Colossoma macropomum*)

Este pez también se conoce con el nombre de cachama o cachama negra. La gamitana es de porte mediano que en el medio natural puede alcanzar hasta 1.2 m. y 30kg de peso. En cultivo puede alcanzar pesos de hasta 10kg. Vive en los ambientes laterales al río, llámense lagunas, lagos o cocha. Al llegar al estado adulto migra hacia el río formando los mijanos de reproducción al inicio de la creciente. Es un pez de reproducción periódica; es decir se reproduce en una temporada del año. La gamitana es un pez omnívoro; es decir se alimenta de diferentes productos, tales como frutos, semillas, hierba, insectos y plancton. Presenta dientes que le permiten triturar semillas tan duras y sus branquias presentan unos rastrillos con finas y largas branquiespinas, que le permite filtrar el plancton microscópico. En cultivo, acepta diferentes alimentos artificiales y tiene

buenas tasas de crecimiento y conversión alimenticia. El crecimiento de la gamitana puede ser muy rápido en las condiciones piscícolas, como la de alcanzar 1kg a más, en 8 a 12 meses, dependiendo del número de peces por metro cuadrado (densidad) que se cultiva, así como del alimento que se emplea (Alcántara, 2002).

Paco (*Piaractus brachypomus*)

También conocida como pacú o cachama blanca. El paco es más pequeño que la gamitana. Vive también en los ambientes acuáticos laterales a los grandes ríos. Al llegar al estado adulto realiza también migraciones de reproducción alcanzando los grandes ríos y luego en las lagunas. Los pececillos presentan unas manchas negruzcas en los costados del cuerpo, que los semejan a la piraña roja. El paco también es un pez omnívoro. Acepta también diversos alimentos artificiales y tiene buena eficiencia de conversión alimenticia y buen crecimiento. En condiciones de cultivo en diez meses de crianza puede alcanzar 0.800 kg a más, dependiendo del número de peces por metro cuadrado de espejo de agua donde se cultive (Guerra et al., 2002).

Boquichico (*Prochilodus nigricans*)

Es una especie de porte pequeño, en su ambiente natural tiene una longitud hasta 40 cm y puede llegar a los 2 kg de peso, no tiene dientes mandibulares, solo presenta pequeños y

numerosos dientes en los labios. Presenta el cuerpo fusiforme de color plateado, con bandas negruzcas tenues que se alteran con bandas claras. Se alimentan chupando el barro de donde extraen la materia orgánica con los pequeños animales que viven dentro de ella. Alcanzan su madurez sexual al año, sale a ellos en cardúmenes compuestos por numerosos individuos, reproduciéndose al inicio de la creciente de los ríos (noviembre y diciembre). La tradición de su consumo en la región y su adaptabilidad al cautiverio lo convierten en un excelente pez para el cultivo como acompañante de otra especie principal (Guerra *et al.*, 2002).

### 3.2.3. Características para la selección de un pez a cultivar

Campos (1999), manifiesta que las principales características que se debe tener en cuenta para la selección de un pez a cultivar son:

- Que sea un pez de buen sabor, apariencia, textura y fácil de preparación con alta demanda en el mercado.
- Que sea de rápido crecimiento.
- Que acepte alimentos diversos.
- Que tenga alta tolerancia a vivir con otros individuos.
- Que sea de fácil manejo.



- Que sea de fácil reproducción.

#### 3.2.4. Selección del lugar para el cultivo

Los recursos necesarios para seleccionar un lugar adecuado para el cultivo de peces amazónicos empleando estanques de tierra son: agua, suelo y servicios complementarios (IIAP, 2002).

##### ❖ Agua

En el planeamiento de un sistema de piscicultura deberán tener en cuenta el volumen adecuado de agua a emplear para las instalaciones iniciales y futuros planes de expansión. Se necesitara un suministro de agua suficiente para llenar el o los estanques que se desea construir, tenerlo lleno durante un periodo de cultivo, compensar las pérdidas por infiltración y evaporación mientras crecen los peces. Después de que hayan elegido la fuente de agua (río, quebrada, cocha, etc.), tendrán que estimar de cuánta agua disponen, en diversos momentos del año (IIAP, 2002).

Cuadro 1: Pérdida de agua por infiltración relacionada al tipo de suelo.

Suelo de tipo natural	Pérdidas por infiltración (mm/día)
Arena	25-250
Limo	8-20
Limo - arcilloso	2.5-15
Arcillo - limoso	0.25-5
Arcilla	1.25-10

Fuente: Ascón, (1998).

Cuadro 2: Medición de la transparencia del agua con el disco Secchi.

Lectura (cm)	Comentario
Menor 20	Estanque turbio. Si es plancton bajo en oxígeno.
20 - 30	Turbiedad excesiva.
30 - 45	Si es por plancton, estanque en buenas condiciones.
45 - 60	Fitoplancton escaso.
Mayor 60	Agua demasiado clara, existiendo peligro de problemas de vegetación acuática.

Fuente: IIAP, (2002).

Cuadro 3: Principales parámetros de calidad de agua para el cultivo de gamitana, paco y boquichico.

Parámetros	Unidades óptimo	Rango	
		Mínimo	Máximo
Temperatura	°C	24-28	20-30
Oxígeno disuelto	mg/l	6.0-7.0	4.0-8.0
Anhidro carbónico	mg/l	1.8-2.0	0.0-4.0
pH	Unid.	7.0-8.0	6.0-9.0
Alcalinidad total	Mg/l	30-200	20-200

Fuente: Ascón, (1998).

#### ❖ Suelo

La calidad de un suelo dedicado a la piscicultura está dada por su grado de impermeabilidad o su capacidad de retención de agua. Para determinar la calidad de suelo es necesario hacer ensayos de clasificación del mismo para lo cual se tiene en cuenta lo siguiente: El color (suelos con colores gris pálido oscuro con manchas anaranjadas, rojizas o ambas, son útiles para la construcción de estanques), textura (cuando se construye un estanque es mejor emplear un suelo que posee una elevada proporción de limo o arcilla) y permeabilidad (es el ritmo con que el agua atraviesa verticalmente el suelo hacia abajo lo cual dependerá de la textura del suelo) (IIAP, 2002).

❖ Servicios complementarios

Buena ubicación, contar con insumos y subproductos agropecuarios para la preparación de alimentos, disponibilidad de mano de obra y de ser posible contar con energía eléctrica y otros servicios que viabilicen al proyecto. (IIAP, 2002).

3.2.5. Preparación del estanque para el cultivo

Mediante el encalado que consiste en la aplicación de cal al estanque, sin agua a razón de 800 kg/ha necesarios para alcanzar niveles de pH cercanos a 7 y como también desinfectar el estanque y mejorar los nutrientes. La fertilización es otro proceso, que se realiza con productos orgánicos (gallinaza, cerdasa y estiércol de bovino) o inorgánicos (productos químicos), Ortega, H y J, Guevara. 1992.

Cuadro 4: Cantidad y tipos de abono a usar en estanques recién construidos.

Tipos de abono	Cantidad kg/ha
Estiércol bovino	2000-1500
Estiércol de cerdo	1000-1500
Estierco de pollo	1000-1500
Abono químico (NPK)	40-50

Fuente: Campos, (1999).

Cuadro 5: Cantidad y tipos de abono a usar en estanques con años de uso.

Tipos de abono	Cantidad kg/ha
Estiércol bovino	1300-1500
Estiércol de cerdo	700-900
Estierco de pollo	800-1300
Abono químico (NPK)	20-30

Fuente: Campos, (1999).

### 3.2.6. Alimentación

Los peces de la Amazonia que actualmente son aproximadamente entre 2500 a 3000 especies, la alimentación lo realizan de múltiples formas es decir existe desde peces con hábitos alimentarios microscópicos hasta aquellos depredadores (Tacón, 1999).

#### 1. Alimentación natural (Tacón, 1999).

- Plancton (fito y zooplancton)
- Insectos (larvas y adultos)
- Frutos y semillas
- Hiervas
- Hiliófagos (larvas del fango-bentos)
- Peces
- Varios tipos de alimentos.

#### 2. Alimentación artificial

Se realiza a base de todos los insumos considerados como no naturales

como: Arroz (polvillo, ñelén), yuca (rallada, harina), harina de pescado, vitaminas, harina de cascara de huevos, harina de erithrina, harina de soya, harina de algodón, harina de sangre, afrecho de trigo, harina de sorgo, etc., alimentos que pueden ser preparados en forma de pelitizado y extrusado (Campos, 1999).

3. Consideraciones a tener en cuenta para la alimentación (IIAP, 2002).

- No sobrealimentar a los peces.
- Alimentar a los peces dos veces al día.
- Ofrecer el alimento en el mismo lugar y a la misma hora.

4. Tasa de alimentación

Debe ser de 2 - 5% de la biomasa, es decir, el peso del total de peces presentes en el estanque. Para el reajuste de la cantidad de alimento es necesario realizar un muestreo previo (cada 30 días) (IIAP, 2002).

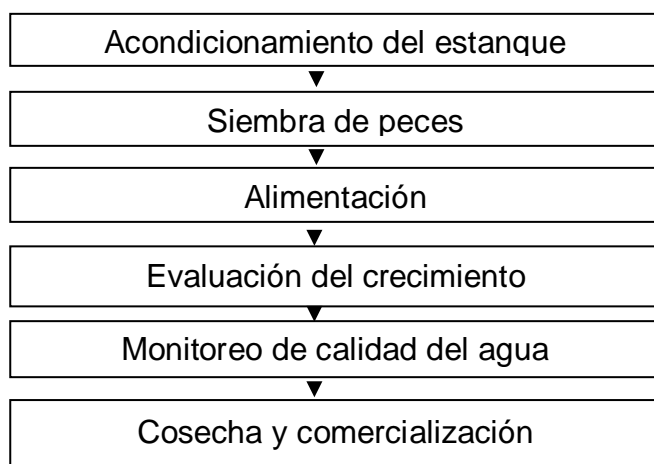
Cuadro 6: Tasa diaria de alimentación para gamitana y paco.

Etapa de crecimiento	Días de cultivo	Peso promedio (g)	Tasa diaria de alimentación (%)
Levante	Siembra	3	5.0
	15	20	4.5
	45	50	3.5
Engorde	60	75	3.0
	85	145	2.6
	100	230	2.5
	120	320	2.2
	148	440	1.5
	170	560	1.5
	200	705	1.3
	240	830	1.2
	280	980	1.1
	300	1120	1.1
	310	1240	1.0

Fuente: IIAP, (2002).

### 3.2.7 Fases del proceso de cría de los peces en cautiverio, (Campos, 1999).

Figura 1: Flujograma del proceso de cría de peces en cautiverio.



### 3.2.8 Factores desfavorables que comprometen el éxito del cultivo de peces amazónicos (Campos, 1999).

- Peces dañinos que comen a los peces cultivados, tal es el caso del fasaco, shuyo, etc.
- También hay peces que pueden competir con los peces cultivados, comiéndose parte del alimento y reproduciéndose en corto tiempo como los bujurquis, mojarras, tilapias, etc.
- Animales mayores que entran al estanque y se comen a los peces como lagartos, garzas, martín pescador, nutrias, etc.



- Personas que roban los peces que se cultivan y disminuyen un buen porcentaje de ganancia.
- Los pesticidas y otros insecticidas, por lavado de mochilas de fumigación, pueden ingresar a la fuente de agua y ocasionar mortandad en los estanques.

### **3.3 Marco Conceptual**

#### **1. Estanque**

Es un represamiento artificial de agua que puede ser llenado y vaciado fácilmente. El estanque se puede construir con una ligera pendiente o inclinación, o en una pequeña depresión, el uso de los estanques es la más representativas, (Ortega et al., 1992).

#### **2. Piscicultura**

La piscicultura es un campo de la ecología aplicada en el cual se extraen organismos de la naturaleza y se trabajan genéticamente para lograr su máxima producción en un ecosistema artificial, (Eberhard Wedler, 1998).

#### **3. Nutrición**

Es cuando una especie o especies son alimentadas con los elementos necesarios para atender todas sus exigencias durante su vida, principalmente crecer y reproducirse ya sea en

su ambiente natural o cautiverio. Los elementos necesarios son ingredientes primarios (proteínas, carbohidratos y lípidos), fibra bruta, minerales y vitaminas, (Tacon, 1999).

#### 4. Ecosistemas acuáticos

Los ecosistemas acuáticos son generalmente abiertos y tienen contacto con otros ecosistemas (lagos, lagunas, esteros, etc.). Por otra parte dependen en sus características ecológicas de los ecosistemas terrestres que atraviesan (regiones montañosas, sabanas, selvas tropicales, etc.) de esta manera se encuentran en las regiones tropicales un espectro de sistemas de ríos que ecológicamente se diferencian de manera muy marcada, (Eberhard Wedler, 1998).

#### 5. Instalaciones de cultivos

Eberhard Wedler, 1998. Menciona que las instalaciones de cultivo se planean según dos puntos de vista. Por un lado dependen del sistema de cultivo que se define por la intensidad (desde muy extensivo hasta muy intensivo) en cuanto a la producción y el aprovechamiento del recurso hídrico. Por otra parte, las instalaciones de una planta de cultivo dependen de las actividades en las etapas de reproducción, levante y engorde.

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 Localización**

El presente trabajo se realizó en estanques de los piscicultores ubicados en el eje carretero Yurimaguas - Munichis del distrito de Yurimaguas, provincia de Alto Amazonas, región Loreto.

El distrito se encuentra entre las coordenadas geográficas: latitud sur 5° 45'; longitud oeste 76° 05' y una Altitud de 184 m.s.n.m.; el clima es tropical húmedo, con una temperatura promedio de 26 °C y precipitación promedio anual de 2384 mm.

Fuente: CORPAC (2007).

### **4.2 Materiales**

- Libreta de campo
- Cámara fotográfica digital
- Lapiceros
- Wincha
- Balanza
- Fichas de encuestas
- Computadora

### **4.3 Metodología**

Para la realización del presente trabajo se recabó la información directamente de cada uno de los piscicultores que fueron un total de 61, mediante una encuesta personalizada y obtener información de las condiciones de los 159

estanques del eje carretero Yurimaguas - Munichis los mismos que se indican en el presente trabajo.

Para el presente trabajo se utilizó el tipo de estadística descriptiva con el programa de excel para la determinación de porcentajes.

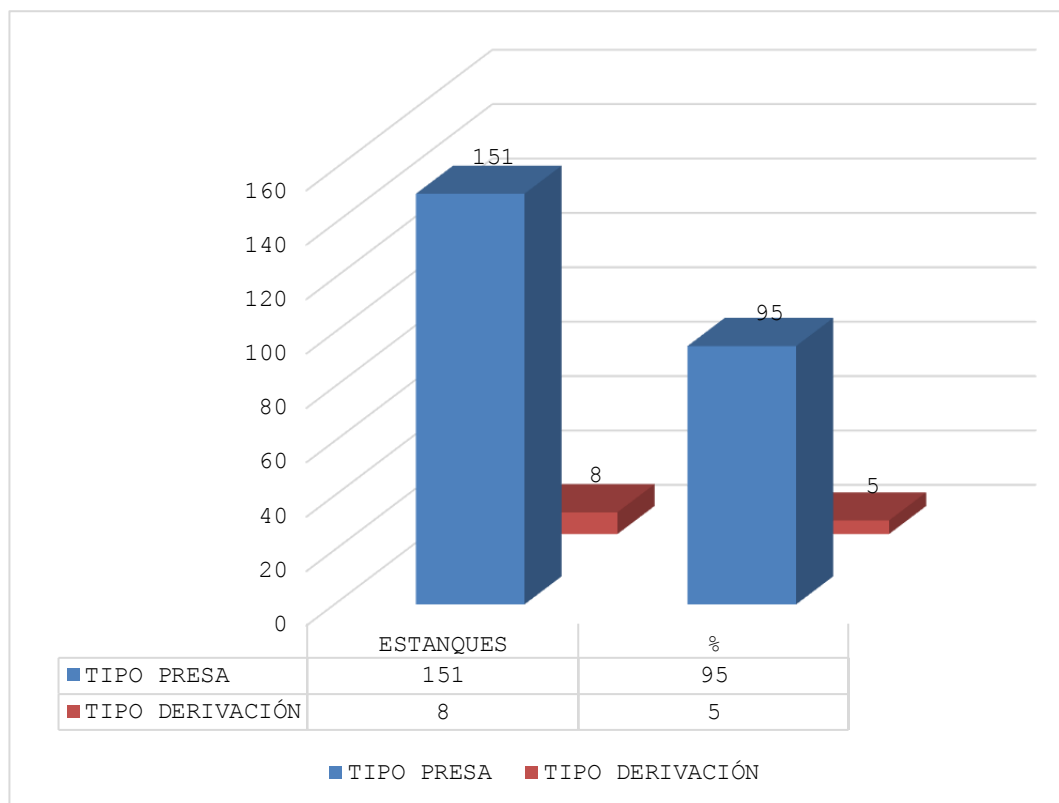
## V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Después de realizar la evaluación de las fichas de campo se llegó a los resultados de acuerdo al siguiente detalle:

### 5.1 Tipo y características de los estanques

En el gráfico 1 se observa que de los 159 estanques evaluados el 95% son de tipo presa y el 5% derivación.

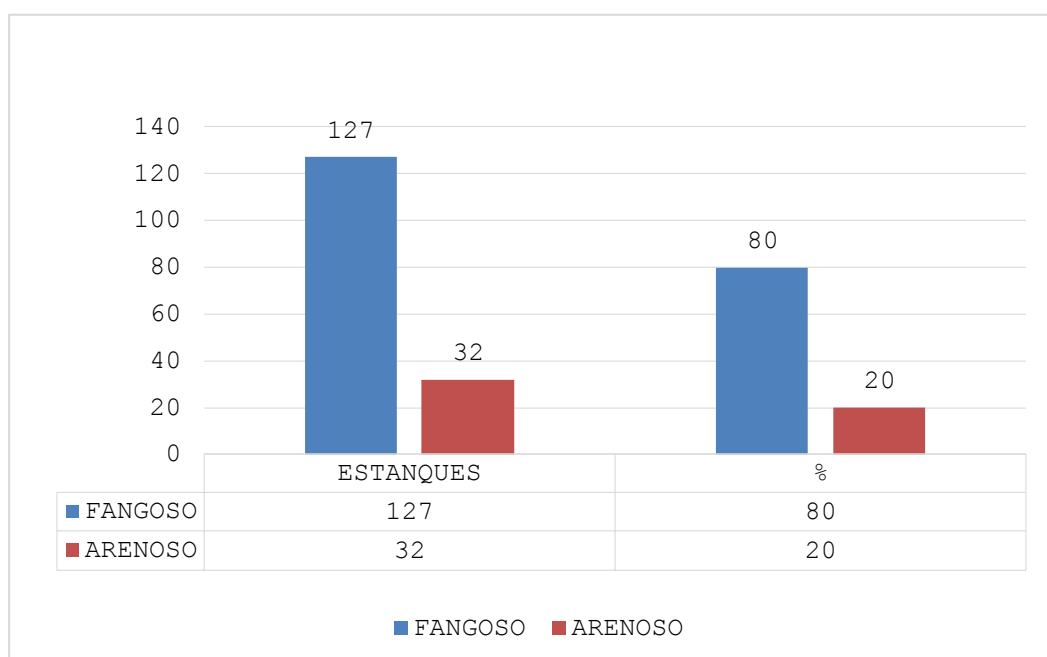
Gráfico 1: Tipos de estanques en el eje carretero Yurimaguas - Munichis año 2013.



Estos datos difieren a los reportados por INADE (2005), quienes manifiestan que en el Departamento de San Martín existe una mayor predominancia de estanques tipo derivación, con sólo el 25% de estanques tipo presa. Esto se debe probablemente a la presencia de fuentes de agua provenientes de los canales de riego, tal como lo menciona INADE (2005).

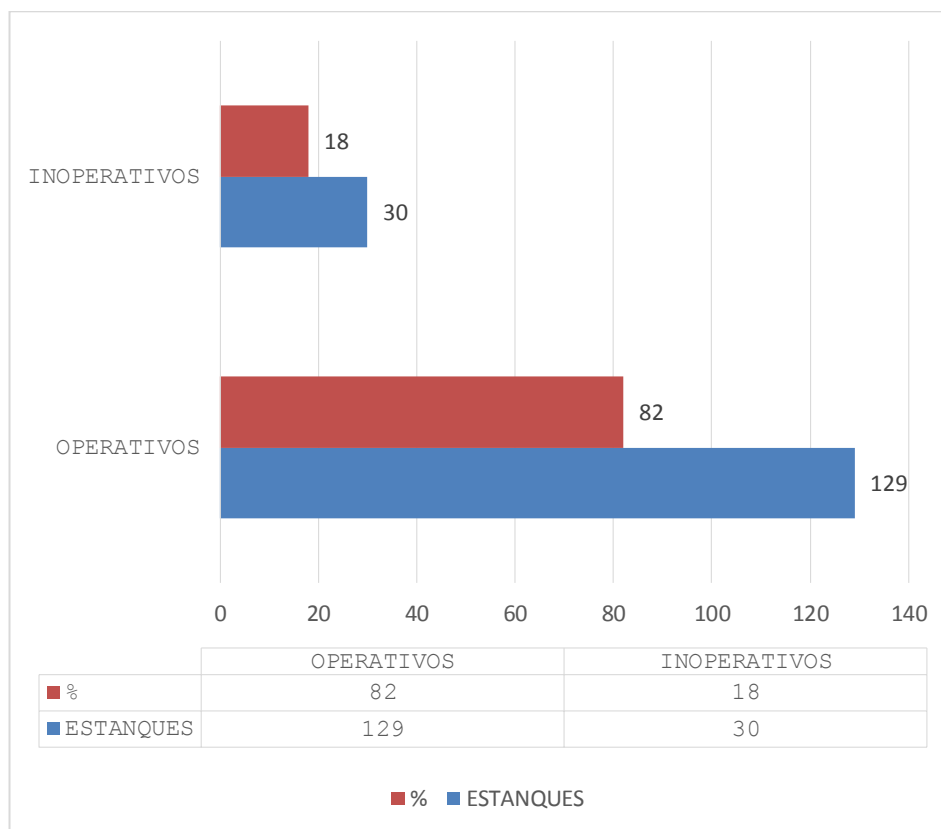
En el gráfico 2, se muestra la conformación del fondo de los estanques, en las cuales notamos que de los 159, 127 son fangosos, la cual representa el 80%, mientras que sólo 32 son arenosos (20%).

Gráfico 2: Fondo de los estanques en el eje carretero Yurimaguas - Munichis, año 2013.



En el gráfico 3, se presentan las características de los 159 estanque, observándose que 129 se encuentran operativos o en funcionamiento, mientras que 30 inoperativos, laas mismas que representan el 82% y 18% respectivamente.

Gráfico 3: Estado de los estanques en el eje carretero Yurimaguas - Munichis, año 2013.

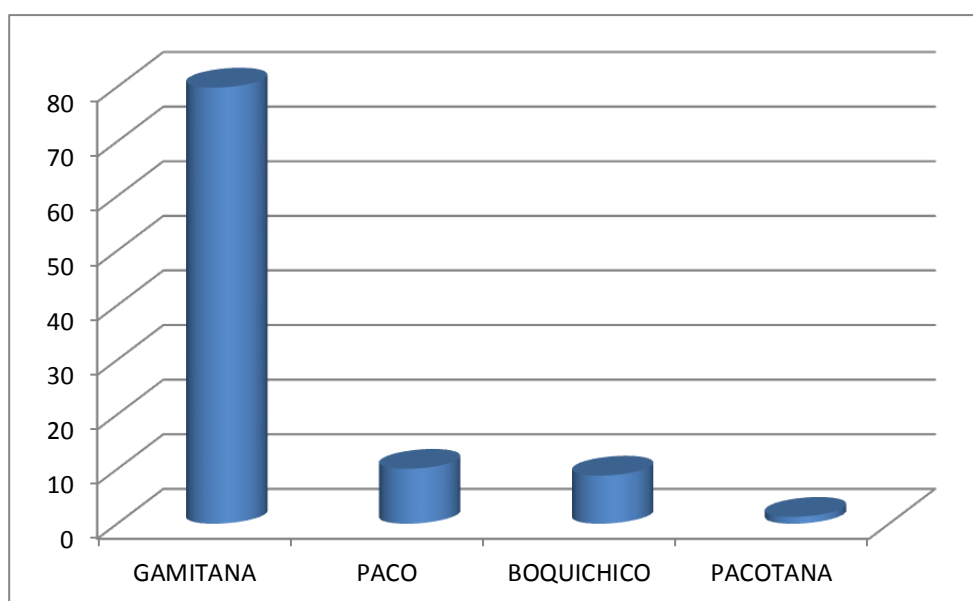


Estos datos difieren a los reportados por Alvarez y Rios (2007), quienes manifiestan que en la Región San Martín el 91.75% de los estanques se encuentran operativos.

## 5.2 Especies de peces cultivadas

Las especies de peces que se cultivan en el eje carretero Yurimaguas - Munichis son: Gamitana en un 79.87%, Paco 10.06%, Boquichico 8.81% y pacotana 1.26%.

Gráfico 4: Principales especies que se cultivan en el eje carretero Yurimaguas - Munichis, año 2013



Las especies que se cultivan son la gamitana y paco como monocultivo y el boquichico en policultivo, estos datos son similares a los reportados por Alvarez y Rios (2007), quien encontró que en San Martín, las especies que se encuentra en primer orden de cultivo son la gamitana y tilapia seguido por el paco y boquichico. Además manifiesta que, el cultivo de gamitana y paco predomina en el eje Tarapoto - San



Hilarión - Bellavista - Juanjui, mientras que la Tilapia en Alto Mayo. Esto se debe principalmente a que en nuestra zona se encuentra prohibida la crianza de Tilapia, además de una mayor preferencia del consumidor por la Gamitana y Paco.

## **VI. CONCLUSIONES**

De acuerdo al trabajo realizado se puede concluir lo siguiente.

1. Los estanques son de tipo presa en un 95% y el 5% son de tipo derivación, teniendo su sistema de desagüe con tubos pivotantes de 6 a 10 pulgadas.
2. En cuanto al estado de los estanques el 82% están operativos y 18% están inoperativos por diferentes causas.
3. Las especies que se cultivan son: Gamitana 79.87%, Paco 10.06%, Boquichico 8.81% y la pacotana 1.26%.

## **VII RECOMENDACIONES**

- 1.** Emplear el estanque tipo presa, por ser más económico en su construcción además no se aprecia una piscicultura intensiva y porque nuestra topografía no cuenta con una buena pendiente, para la construcción de estanque tipo derivación, los cuales te permiten un mejor control de la calidad de agua y de las especies en cultivo.
- 2.** Mejorar las condiciones de sus estanques para que puedan tener una buena producción y por ende obtener mejores ingresos.
- 3.** La introducción de otras especies como el paiche (Arapaima gigas), debido a su rápido crecimiento y su buena conversión alimenticia.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

ALCÁNTARA, F. y H, OLIRERA. 2002. Situación de la piscicultura en la Amazonia Peruana y estrategia para su desarrollo. Folia Amazon. Vol. 3. N° 1. IIAP. Iquitos. Págs. 9 - 16.

ALVAREZ, L., RIOS, S. 2007. Estudio de viabilidad económica de la producción de peces amazónicos en estanques departamento de San Martín. IIAP. Programa de Ordenamiento Ambiental (POA). Iquitos. Págs. 86.

ASCÓN, G. 1998. Trabajo de investigación pesquera en selva alta, Perú. Informe Técnico Anual. Instituto de investigación de la Amazonia Peruana (IIAP). Iquitos. Perú. Págs. 44 - 52.

ASCON, G. et al. 2005. Crianza de peces nativos, una opción de producción sostenida en la provincia de Bellavista y su área de influencia - Informe Técnico Final. IIAP - INCAGRO - Municipalidades Provinciales de Bellavista, Picota y Juanjui - Asociaciones de Acuicultores de Bellavista, Picota y Juanjui. Tarapoto. 49 pp.

CAMPOS, L. 1999. Manual de piscicultura Tropical. Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP). Iquitos. Perú. Págs. 32 - 41.

- DA SILVA, A y A, CARNEIRO. 1999. Mono y policultivo intensivo do tambaqui *Colossoma macropomum*, e da pirapintinga *C. biddeens*, como híbrido macho das tilapias *S. niloticus* y *S. hornorun*. Editor II Simposium de la Asociación Latinoamericana de acuicultura. México D.F. Págs. 12 - 18.
- GOULDING, M y M, LEAL. 1988. Life history and management of the Tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characidae). An important Amazon foodfish. Revista Brasileira de Zoología; Sao Paulo. Págs. 107- 108.
- GUERRA, H. et al. 2000. Cultivo y procesamiento de peces nativos: una propuesta productiva para la Amazonía Peruana. IIAP. Iquitos. 86 pp.
- GUERRA, H y B, ALVES. 2002. Avance en la producción de alevinos de "gamitana" *Colossoma macropomum* y "paco" *C. brachypomum* por reproducción inducida. Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP). Págs. 23-33.
- GUERRA, H. et al. 2006. Cultivando peces amazónicos, San Martín-Perú. IIAP-IRG-PRODUCE-Asociación de acuicultores de Bellavista-Municipalidad Provincial de Bellavista. Tarapoto. 201 pp.
- IIAP, 2002. Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana. Cultivo de peces nativos y

fortalecimiento organizacional de  
acuicultores. Curso Taller. Bellavista 26-28  
de junio. Perú. Págs. 11 - 165.

INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO (INADE). 2005.  
Situación actual de la producción de peces en  
estanques en la Provincia de Tocache - San  
Martín, con la finalidad de instalar una red  
de piscigranjas. [http://  
docs.seace.gob.pe/.../000145\\_MC-85-2005-  
INADE\\_AMC-BASES.doc](http://docs.seace.gob.pe/.../000145_MC-85-2005-INADE_AMC-BASES.doc)

ORTEGA, H y J, GUEVARA. 1992. Elementos básicos de  
piscicultura tropical. Boletín N°24.  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos.  
Lima, Perú. Págs. 18- 22.

TACON, A. 1999. La nutrición y la alimentación de  
los peces y camarones de granja. Manual de  
entretenimiento 2. Recursos de nutrientes y  
su composición. FAO, Brasil. Págs. 54-65.

EBERHARD WEDLER, 1998. Introducción en la  
acuicultura con énfasis en los neotrópicos.  
Universidad de Magdalena Santa Marta  
Colombia. Págs. 15-117.

## IX. ANEXOS

### Anexo 1.

**Cuadro 7:** Porcentaje de requerimiento de proteína en la ración según desarrollo del pez.

Etapa	% de Proteína en el alimento
Alevinos	35 - 45
Engorde	25 - 32
Reproductores	25 - 35

Fuente: Ascón, (1998).

**Cuadro 8:** Composición química de los insumos de uso más frecuente disponibles en la Amazonia Peruana para preparar alimento para peces.

Componentes	H. de pescado	H. de sangre	Maíz amarillo	Moyuelo de trigo	Pasta de soya	Polvillo de arroz
Proteína (%)	65.5	86.5	8.9	15.2	42.9	12.7
Grasa (%)	4.1	1.4	3.8	3.9	4.8	13.7
Fibra (%)	1	1.1	2.6	1	5.9	11.6
Ceniza (%)	14.5	7.1	13	6.1	6	10.6
Energía (Kcal/kg)	2866	2844	3417	1734	2425	1630

Fuente: Campos, (1999).

CUADRO 9: TIPO Y CARACTERISTICAS DE LOS ESTANQUES

TIPO DE ESTANQUE	N° DE ESTANQUE	%
PRESA	151	95
DERIVACION	8	5
<b>CARACTERISTICA</b>		
ESTADO:		
OPERATIVOS	129	82
INOOPERATIVOS	30	18
FONDO:		
FANGOSO	127	80
ARENOSO	32	20

Fuente: Encuesta aplicada a los piscicultores

CUADRO 10: CANTIDAD DE ESTANQUES POR PISCICULTOR

PISCICULTORES	N° ESTANQUES
24	1
13	2
12	3
5	4
2	5
1	6
1	7
2	9
1	12

Fuente: Encuesta aplicada a los piscicultores



CUADRO 11: PRINCIPALES ESPECIES QUE SE CULTIVAN

ESPECIE	N° DE ESTANQUES	%
GAMITANA	127	79.87
PACO	16	10.06
BOQUICHICO	14	8.81
PACOTANA	2	1.26

Fuente: Encuesta aplicada a los piscicultores

**Anexo 2.**

FICHA DE ENCUESTA N°.....

“DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA PISCICOLA EN EL EJE  
CARRETERO YURIMAGUAS - MUNICHIS, DISTRITO DE  
YURIMAGUAS, PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS, REGIÓN LORETO”

**1. INFRAESTRUCTURA PISCÍCOLA:**

PROPIETARIO: .....

NOMBRE DEL FUNDO: .....

UBICACIÓN: ..... FECHA: .....

ES DE FACIL ACCESO:  SI  NOCUENTA CON PERSONAL:  SI  NO

CUANTOS: .....

MATERIAL UTILIZADO EN LA INFRAESTRUCTURA DEL ESTANQUE:

.....FORMA.....NÚMERO.....

ESPEJO DE AGUA..... PROFUNDIDAD.....

SISTEMA DE LLENADO DE AGUA: .....

SISTEMA DE VACIADO DE AGUA: .....

ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA EL ESTANQUE:  BUENO REGULAR**2. PRODUCCION:**

PROCEDENCIA DE LOS ALEVINOS: .....

ESPECIES QUE CRIAN: .....

CUANTOS: .....

DENSIDAD DE SIEMBRA: .....

SISTEMA DE CULTIVO:

EXTENSIVO SEMINTENSIVA INTENSIVO

PREVISIÓN DE COSECHA:

PESO PROMEDIO..... TIEMPO DE PRODUCCIÓN.....

TAMAÑO..... ÉPOCA.....

PRODUCCIÓN POR CAMPAÑA: .....

TIPO DE PROCESAMIENTO PARA LA VENTA:

FRESCO  SALADO

CONGELADO

PRECIO: .....

FINALIDAD DE LA PRODUCCION:

MERCADO  AUTOCONSUMO  AMBOS

**3. ALIMENTACION**

TIPO DE ALIMENTACION:

NATURAL  CONCENTRADO O BALANCEADO

SUPLEMENTARIO

ALIMENTO NATURAL: .....

ALIMENTO CONCENTRADO O BALANCEADO:.....

.....

ALIMENTO SUPLEMENTARIO:.....

.....

PORCENTAJE DE PROTEINA SEGÚN SU DESARROLLO DEL PEZ:

LEVANTE.....

CRECIMIENTO..... ENGORDE.....

FORMA DE ELABORACIÓN DEL ALIMENTO:

PELITIZADO  EXTRUIDO

OTROS

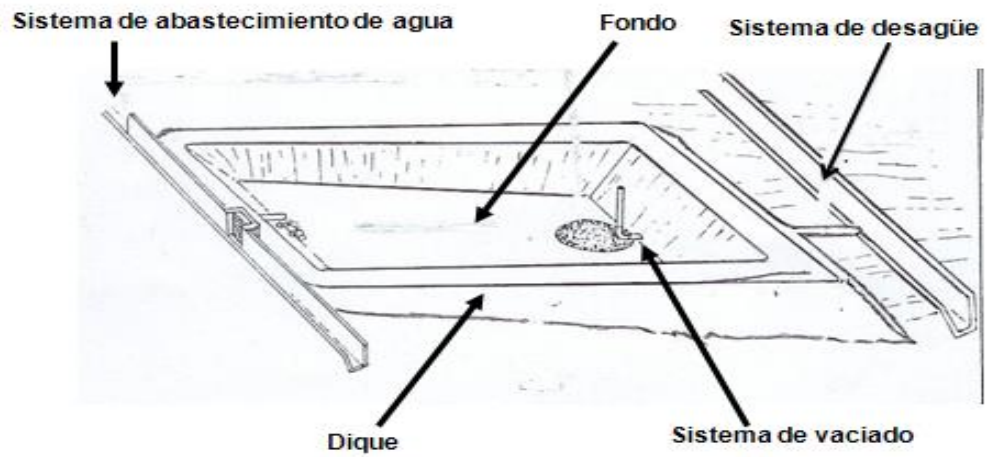
FRECUENCIA DE ALIMENTACIÓN: .....

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ALIMENTO:

AL BOLEO  EN UN SOLO LUGAR

VARIOS LUGARES

Figura 2: Partes de un estanque.



Fuente: IIAP, (2002).

**Anexo 3.**

Lista de fotos

Foto 01: Estanque tipo presa



Foto 02: Alimentando a los peces.



Foto 03: Espécimen juvenil de paco



Foto 04: Espécimen juvenil de gamitana



Foto 05: Espécimen juvenil de boquichico

