



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
UNIDAD ACADEMICA EL SENA



UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO



UNIDAD ACADEMICA EL SENA
TECNICO SUPERIOR EN AGROPECUARIA
UAP

TITULO:

**Apoyo y guía en la producción
piscícola para los productores
campesinos del municipio El
Sena.**

**MONOGRAFIA PARA LA OBTENCION DEL TITULO TECNICO SUPERIOR EN
AGROPECUARIA**

Postulante:

Banni Antelo Cartagena.

Asesor: Dr. Noel Cuevo Calzadilla

EL Sena, Noviembre de 2016



AGRADECIMIENTOS

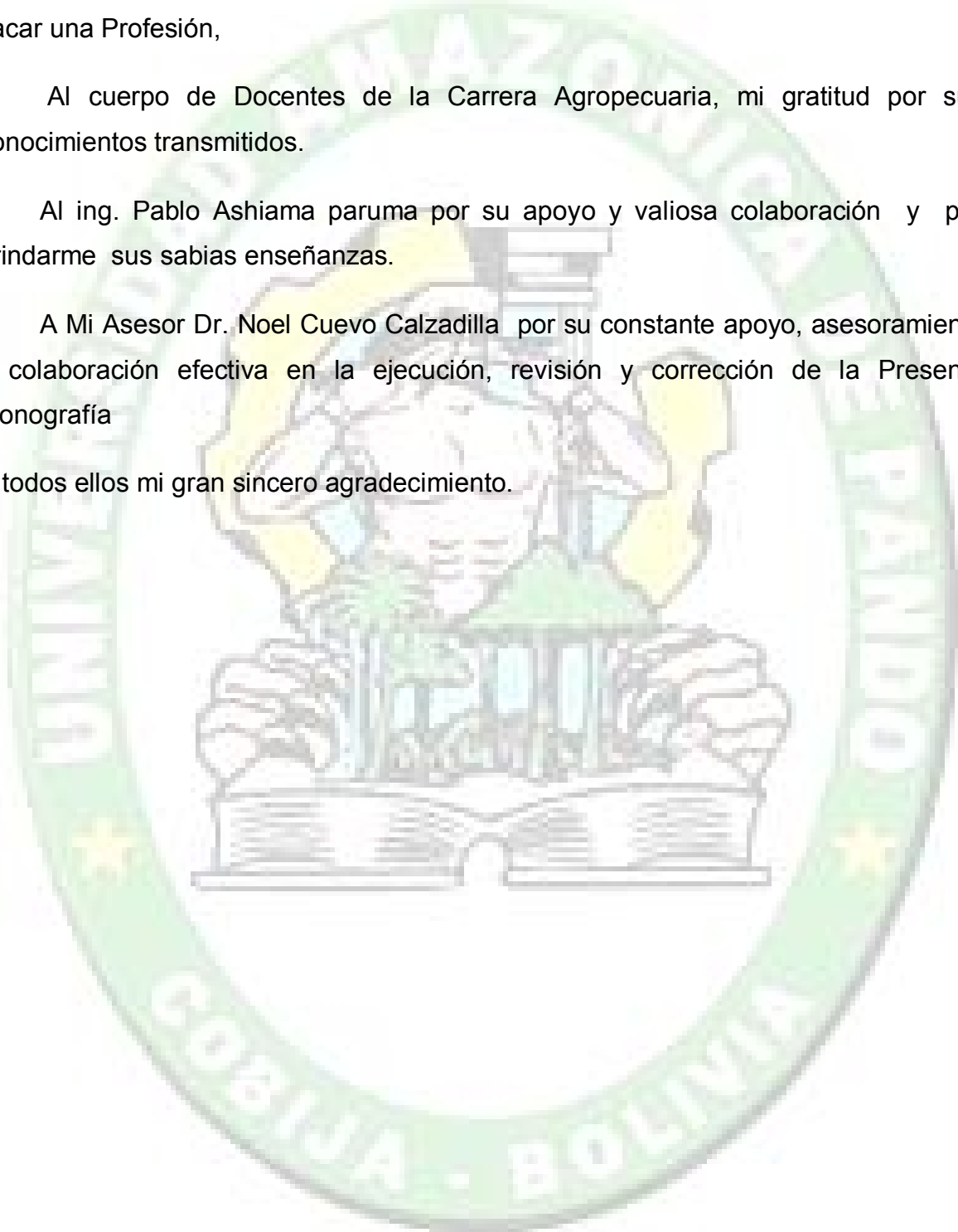
A la “Universidad Amazónica de Pando” Por cobijarme en sus aulas para poder sacar una Profesión,

Al cuerpo de Docentes de la Carrera Agropecuaria, mi gratitud por sus conocimientos transmitidos.

Al ing. Pablo Ashiama paruma por su apoyo y valiosa colaboración y por brindarme sus sabias enseñanzas.

A Mi Asesor Dr. Noel Cuevo Calzadilla por su constante apoyo, asesoramiento y colaboración efectiva en la ejecución, revisión y corrección de la Presente Monografía

A todos ellos mi gran sincero agradecimiento.





DEDICATORIA

Con inmensa gratitud y reconocimiento, esta defensa se la Dedico a mis padres Walter Antelo y Gueisa Cartagena por su apoyo material y moral, que me permitió culminar mis estudios superiores.

A mi esposo y compañero de la vida Dante Torrez por su paciencia y apoyo como también a mis queridos hijos Junior y Sharin.

A mis hermanos Vivian, Basualdo, Braxi, Valdir, Beбето todos ellos por el gran apoyo moral y su valiosa colaboración brindada durante el proceso de mis estudios

A toda la Población del Sena que me cobija, por todo el apoyo y cariño, para todos ellos mi sincera y eterna gratitud.





• **Índice de Contenidos:**

1.INTRODUCCION.....	3
2. JUSTIFICACIÓN.....	5
3.PLANIFICACION DE OBJETIVOS.....	7
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	7
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3.3 METAS.....	8
4. METODOLOGIA.....	9
4.1METODOS.....	9
4.2MATERIALES.....	11
4.3 ANALISIS.....	12
5.CAPITULO UNICO.....	13
1.Analisis Bibliografico.....	13
Unidad Tematica I.....	13
1.1 Aspectos tecnicos.....	13
1.2 Ubicación geografica del estudio.....	15
1.3 Ubicación geografica del departamento de pando y sus provincias.....	16
Unidad Tematica II.....	19
II.1 Elementos para la localizacion de cultivos.....	19
II.2 Diseño y construccionde estanques.....	20
II.3 Acondicionamiento del estanque.....	24
II.4 Manejo de la especie.....	25
II.5 Proteccion del area de trabajo.....	28



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



Unidad Tematica III.....	29
III.1 Organización.....	29
III.2 Duracion del proyecto.....	30
III.3 Presupuesto y costo del proyecto.....	31
2. Aporte Teorico	34
3.Conclusiones	39
4. Recomendaciones	40
C) REFERENCIAS BIBLIOGRFICAS.....	41
6. ANEXO.....	42





Índice de Figuras

Figura 1. Mapa de ubicación de las comunidades Campesinas	18
Figura 2. Diseño de los estanques para realizar acuicultura o manejo piscícola	20
Figura 3. Corte Longitudinal con las dimensiones del estanque para realizar acuicultura	22
Figura 4. Corte Transversal con las dimensiones del estanque para realizar acuicultura	22
Figura 5. Diseño final de un estanque para manejo piscícola	23
Figura 6. Pacu (<i>Colossoma macropomun</i>).....	26
Figura 7. Estructura organizativa para el seguimiento del proyecto	29



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



“APOYOY GUIA EN LA PRODUCCION PISCICOLA PARA LOS
PRODUCTORESCAMPESINOS DEL MUNICIPIO EL SENA”

1. INTRODUCCION.

EL Estado Plurinacional de Bolivia, de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo, tiene como mandato poner en marcha el cambio estructural agrario y de la economía rural, habiendo definido los lineamientos de la Revolución Rural y Forestal a partir de la transformación de la estructura agraria como medio de superar de manera permanente y sostenible los problemas de pobreza de las poblaciones campesinas, indígenas y originarias.

En el marco de las estrategias de Soberanía Alimentaria, conceptualizada como la vía más adecuada para erradicar el hambre, la desnutrición y garantizar la seguridad alimentaria y nutricional sustentable de los Bolivianos, se considera necesario priorizar la producción de alimentos para los mercados domésticos y locales, basados en la producción de pequeños productores, comunidades campesinas familiares diversificadas, que garanticen al productor campesino, indígena y hombre del campo acceso a la alimentación.

El presente estudio, en el marco del incentivo para transferir tecnología para los productores y Comunidades campesinas, consiste en la implementación de una infraestructura productiva, poza o estanque para la Cría de peces de la especie Pacú del género *Colossoma* (*C. macropomum*), producción en forma semi intensiva, de tal manera que los beneficiarios tengan disponibilidad de aprender a criar y consumir carne de peces con mayor frecuencia y mejorar su estándar de vida en las Comunidades y en lo posterior poder sacar excedentes de comercialización.

La explotación Piscícola menor de granja o de traspatio, es un rubro importante en esta región, ya que por costumbre los habitantes de las Comunidades Campesinas viven de la pesca y de la agricultura, convirtiéndose en una alternativa viable para disminuir la desnutrición infantil y por otro lado contribuir a la generación de ingresos para las familias beneficiarias.

La **piscicultura** es una actividad centrada en el cultivo de peces, también es conocida con el nombre de **acuicultura**. En gran parte de las comunidades indígenas hay una cultura de



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



Consumo de pescado, hoy se presenta como una opción sustentable a la hora de incorporar nuevas actividades productivas para los productores familiares.

Las tecnologías desarrolladas para la piscicultura, hoy permiten generar cultivos de diversas especies, nativas y exóticas. En esta línea de estudio e investigación que pretende establecer los parámetros productivos y económicos de la actividad con el objeto de introducir el cultivo de peces como una herramienta más en los esquemas productivos rurales. La demanda de pescado en la actualidad es grande, los consumidores buscan cada vez más productos naturales sanos y sabrosos y en ese sentido la piscicultura proporciona proteínas, vitaminas y minerales a la dieta familiar, mejorando su calidad nutricional y vida.

En esta primera etapa del estudio se experimentará con una especie nativa de climas subtropicales, el **Pacú**, el objetivo es lograr que las familias beneficiarias puedan producir peces en su comunidad y comercializarlos en el mercado diversificando de esta manera su horizonte de ingresos por la venta de excedentes de producción.

En ese sentido, diversas especies de Pacú del género *Colossoma* (*C. macropomum*), han sido estudiadas desde diversos aspectos, tendiendo a establecer las bases de la biotecnología de su cultivo. Al parecer la selección de estas especies ha derivado de la demanda que alcanzan en los mercados de su área de distribución natural: mercado de Cobija, Riberalta y otros Departamentos del País, así como de otras características favorables para su cultivo (hábitos alimenticios aceptables, tasa de crecimiento, etc.).

En este marco, el Estudio a coordinar con el Municipio de EL SENA busca la conducción del desarrollo agropecuario en las comunidades indígenas y campesinas pertenecientes a su jurisdicción, apoyando a las mismas en sus esfuerzos hacia un incremento de su producción según sus propias capacidades, potencialidades e inquietudes.

El siguiente estudio nace de la necesidad de transferir tecnología de manejo y crianza de peces y de generar valor agregado y oportunidades productiva para comunidades que actualmente no tienen fuentes de trabajo, es por esta razón que el presente trabajo de investigación se desarrolla en coordinación con el Municipio del SENA, La Central Sindical Única de Trabajadores Campesinos Regional Sena, San Lorenzo y Comunidades Campesinas.



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



JUSTIFICACIÓN

En los últimos años se viene sintiendo los efectos del cambio climático en la región y la amazonia donde se ha tenido pérdidas económicas y perdidas de material genético en los cultivos agrícolas. Nace como una preocupación de las comunidades indígenas y campesinas de la región el poder diversificar su producción y para poder satisfacer al mercado local y externo con diversos productos que actualmente tienen gran demanda, en este sentido el pescado se ha venido posicionando como una parte fundamental de la dieta alimentaria de las familias, por lo que las comunidades han optado por la pesca en ríos, arroyos y lagunas como una actividad para generar ingresos económicos y satisfacer dicha demanda, aunque esta actividad no es realizada por todas las comunidades, solamente por aquellas situadas cercanas a estos tipos de cuerpos de agua. Debe tomarse en cuenta también que muchos de los cuerpos de agua en las Comunidades Campesinas, están lejanos o quedan secos en determinado periodo del año, lo cual reduce el consumo de pescado, esto sumado al incremento de la población en los últimos año, que reduce el consumo per cápita de esta carne.

Las comunidades Campesinas, no cuentan con antecedentes ni experiencias anteriores de trabajo en piscicultura pero se ha remarcado en varias reuniones, el interés que tienen los Comunarios de llevar adelante este tipo de proyecto de contarse con el respectivo apoyo técnico de instituciones como el Honorable Gobierno Autónomo Municipal del Sena y otros componentes productivos de la región que aportaran sus experiencias para conseguir que este sea un proyecto positivo de alto rendimiento productivo que servirá para mejorar las condiciones de vida y elevar las condiciones económicas de los comunarios y población.

2.1 POBLACION BENEFICIARIA.

Nº	POBLACION	Nº DE FAM.	Nº DE HABI.
1.-	El Sena	101	600
TOTAL		101	600

Fuente: Estatuto Orgánico Comunidad Campesina El Sena 2013



2.2 SITUACIÓN ACTUAL EN EL AREA DEL ESTUDIO.

Es de conocer que la actividad económica principal de la Población y comunidades Campesinas, durante los últimos años la constituye la recolección de la castaña y ahora se suma la reactivación de la extracción de goma, que constituyen la fuente de ingresos económicos más importante de las familias, dedicándose adicionalmente a la agricultura de subsistencia que constituye la actividad que genera el sustento familiar durante el resto del año.

Las comunidades Campesinas, tienen poca o ninguna experiencia en el tema de manejo piscícola, o acuicultura como desee llamarse, pues el consumo de pescado se realiza enteramente por la pesca tradicional en arroyos, ríos o lagunas de la zona, en este sentido las **Comunidades Campesinas**, están en desventaja debido a que los cuerpos de agua tienden a secarse muy rápidamente y para realizar la pesca deben movilizarse a lugares que son lejanos de sus mismas comunidades, así también el transporte dificulta el poder llevar cantidades suficientes para abastecer la demanda dentro de las mismas comunidades.

En la actualidad se pudo observar que en algunas de las comunidades, cuentan con un sistema de agua potable manual, donde el abastecimiento del agua se lo realiza mediante un sistema de bombeo que fueron puestos en funcionamiento por el Gobierno Autónomo Municipal del SENA a través del programa Mi Agua. En algunas de las comunidades Mencionadas, existen pozos que fueron perforados por las Empresas adjudicadas y tienen la característica de ser un pozo surgente, es decir que no requiere que se haga un esfuerzo manual para que el agua salga del mismo, sino que esta fluye constantemente, lo cual asegura una fuente continua de este elemento para poder abastecer estanques, pozas o atajados para realizar la piscicultura. Como también pequeñas vertientes, que abastecen agua continuamente.

Desde el punto de vista de los métodos de manejo piscícola, se debe tomar en cuenta que la limpieza y el cavado, sea para hacer pozas o para acondicionar arroyos para hacer la piscicultura de cualquier especie representa un gran esfuerzo en tiempo y en costos económicos debido al tipo de maquinaria que es necesaria para realizar esta actividad. En este sentido y gracias al apoyo del estado y el Municipio se podrá hacer estas tareas una vez



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



Este estudio tiene como objetivo diseñar el posible proyecto. El estudio para dicho proyecto, a ser desarrollado en las comunidades Campesinas, pretende beneficiar de manera directa a al menos 2 familias por poza, capacitando en Manejo Piscícola a una persona por familia; se desea también beneficiar de forma indirecta a todos los comunarios con la producción de carne de pescado.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Contribuir a la transferencia de tecnología Piscícola, para el mejoramiento de la seguridad alimentaria y los medios de subsistencia de las Comunidades Campesinas del Municipio El Sena.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar condiciones técnicas y ambientales para el Manejo Piscícola de Pacú (*Colossomacropomum*) en las Comunidades Campesinas.
- Estudiar la tecnología para el manejo piscícola, de acuerdo a normas, en los diversos estadios de crecimiento del Pacú (*Colossomacropomun*).
- Proponer los elementos básicos para la formulación de un proyecto de manejo Piscícola en las Comunidades Campesinas.

3.3 METAS

En relación a estos objetivos se ha formulado las siguientes metas:

- Mediante este estudio, efectuar transferencia de tecnología para los productores interesados en Producción Piscícola y lograr implementar la Crianza de Pacú.
- Estanques o Pozas para cría de Pacú (*Colossomacropomum*) construidas para la etapa de alevines y engorde de la especie seleccionada.
- Comité productivo conformado con sus respectivos cargos para la buena ejecución y gestión del proyecto de Manejo Piscícola para productores y comunidades Campesinas.



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



- Capacitar al menos 2 beneficiarios por poza (uno por familia) en el manejo piscícola, implementación de estanques y pozas para cría de Pacú (*Colossomamacropomum*)

4. METODOLOGIA.

4.1 METODOS.

La investigación científica para la elaboración de esta monografía tiene el enfoque cuantitativo, enfoque cuyas características principales se describen a continuación.

- Se plantea un problema o temática de estudio delimitado y concreto.
- Revisión de la literatura y construcción de un Marco Teórico o teoría que habrá de guiar el estudio.
- Generación no de hipótesis de acuerdo al alcance de la investigación.
- Establecer el Diseño de la investigación apropiado que incluye recolección, tratamiento y análisis de datos.



4.1.1 ALCANCES.

Dentro del enfoque cuantitativo de investigación se plantean niveles de causalidad que determinan el alcance del estudio o investigación, entre ellos tenemos:

- Estudio exploratorio; se realiza cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado.
- Investigación descriptiva; busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice.
- Investigación correlacional; asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo o población.
- Investigación explicativa; pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian.

4.1.2 TÉCNICAS.

Las técnicas a emplear para la elaboración de la presente monografía son dos: a) la investigación documental y b) el estudio de caso.

- La investigación documental.

Según Alfonso (1995), la investigación documental es un procedimiento científico, una interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, éste es conducente a la construcción de conocimientos.

La investigación documental tiene la particularidad de utilizar como una fuente primaria de insumos, más no la única y exclusiva, el documento escrito en sus diferentes formas: documentos impresos, electrónicos y audiovisuales. Sin embargo, según Kaufman y Rodríguez (1993), los textos monográficos no necesariamente deben realizarse sobre la base de sólo consultas bibliográficas; se puede recurrir a otras fuentes como, por ejemplo, el testimonio de los protagonistas de los hechos, de testigos calificados, o de especialistas en el tema. Las fuentes impresas incluyen: libros enciclopedias, revistas, periódicos, diccionarios, monografías, tesis y otros documentos. Las electrónicas, por su parte, son fuentes de mucha utilidad, entre estas se encuentran: correos electrónicos, CD Roms, base de datos, revistas y periódicos en línea y páginas Web. Finalmente, se encuentran los



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



documentos audiovisuales, entre los cuales cabe mencionar: mapas, fotografías, ilustraciones, videos, programas de radio y de televisión, canciones, y otros tipos de grabaciones.

Existe, según Alfonso (1995), la UNA (1985) y Vásquez (1994), una serie de pasos para desarrollar la investigación documental y hacer de ésta un proceso más eficiente, conducente a resultados exitosos. Debe considerarse, sin embargo, que dicho procedimiento no implica la prescripción de pasos rígidos; representa un proceso que ha sido ampliamente utilizado por investigadores de distintas áreas y ha ofrecido resultados exitosos. Sin embargo, todo depende del estilo de trabajo, de las habilidades, las posibilidades y la competencia del investigador. Su experiencia con la investigación y con la lengua escrita, su competencia lingüística y sus conocimientos previos podrían optimizar el proceso de indagación, suprimiendo o incorporando elementos. Es, en consecuencia, un marco de referencia y no una camisa de fuerza.

- El estudio de caso.

Esta técnica es válida para los enfoques cuantitativos y cualitativos, cuyas características se exponen a continuación.

El libro lo define como: “método de investigación de gran relevancia para el desarrollo de las ciencias humanas y sociales que implica un proceso de indagación caracterizado por el examen sistemático y en profundidad de casos de un fenómeno, entendido éstos como entidades sociales o entidades educativas únicas”.

Tipos de Estudio de Casos: Según los objetivos: Existen tres categorías o tipos principales de estudios de caso: explicativos, descriptivos y de metodología combinada. Aunque en la vida real a menudo se superponen estas categorías:

1) Explicativos. El propósito de los estudios de caso explicativos, tal como su nombre lo indica, es explicar las relaciones entre los componentes de un programa.

2) Descriptivos. Estos estudios son más focalizados que los casos explicativos y pueden ser:

- Ilustrativos.



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



Exploratorio.

- Situación crítica.

4.2 MATERIALES.

Medio de Transporte.

Fotocopia.

Tóner.

Impresión.

Papel Bond.

Porta Documentos

Computadora.

Impresora.

Gasolina.





UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



4.3 ANALISIS.

La diversidad de temas y objetivos en estudio han establecido tipos de investigaciones monográficas como los siguientes:

- Monografía de Compilación; elegido el tema, se analiza y redacta una presentación crítica de la bibliografía que hay al respecto.
- Monografía de Investigación; se aborda un tema nuevo o poco explorado y se realiza la investigación original.
- Monografía de análisis de experiencias; frecuente en carreras que implican prácticas, ejem. Medicina, derecho, etc.

Dadas las características de la temática elegida, el alcance descriptivo y el enfoque cuantitativo de la investigación entonces la monografía a elaborar es la de compilación.



CAPITULO UNICO.

1. ANALISIS BIBLIOGRAFICO.

UNIDAD TEMATICA I.

ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO DE PRODUCCIÓN DE PACU.

I.1 ASPECTOS TECNICO Las características del estudio productivo presentan condiciones de producción cuyos procesos favorecerán a la población, especialmente a los productores campesinos.

Este análisis que se hizo de este estudio se enmarca en la recopilación de datos de diferentes bibliografías y autores especialistas en el tema ofertando temas cualitativos y cuantitativos describiendo el tema bibliográfico

➤ **Ventajas de la Piscicultura:**

La piscicultura requiere de una mínima inversión económica y humano, ya que el trabajo es periódico y no constante, por tanto no distrae la mano de obra de otras actividades.

- La compra de insumos es relativamente baja con relación a la producción.
- No afecta al medio ambiente, ya que no implica deforestación alguna ni grandes movimientos de tierra.
- Tiene alto rendimiento ya que se puede producir un kilo de carne de pescado en un metro cuadrado.
- La carne de pescado tiene un alto contenido proteínico.
- Se puede vender a un buen precio, ya que el cronograma de producción se puede establecer de acuerdo a la oferta y la demanda.

El agua: medio ambiente de los peces.

El agua es el compuesto más abundante y de mayor importancia que existe en la superficie de la Tierra.



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



Abre las tres cuartas partes de la superficie terrestre y constituye un 50 a 95% del cuerpo de los seres vivos. Los peces que nos disponemos a criar son seres acuáticos, es decir seres cuyo elemento y espacio vital es el agua.

El porcentaje de agua presente en los cuerpos de animales acuáticos es superior a la de los animales terrestres.

Métodos de Explotación Piscícola.

Extensiva.

Es aquella de producir peces u otros organismos cultivables en estanques naturales o artificiales, represas, reservorios, manglares, y cualquier otra zona aparentemente acondicionada.

Esta Piscicultura se aprovecha de la productividad natural (Fito Planctón) y (Zooplanctón) del agua para alimentar a los peces que se cultivan. Para este tipo de Piscicultura es recomendable el uso de especies autóctonas como el pacú y el tambaqui, que no causarían desequilibrio en el medio ambiente si llegasen a medios acuáticos abiertos.

Semi Intensivo

Este Sistema de cultivo se caracteriza principalmente, por construir o usar estanques no tan sofisticados, se suministra alimento concentrado.

La densidad de carga va desde 1 pez a 2 por metro cuadrado de espejo de agua, se realiza control de calidad del agua (pH, temperatura, transparencia.)

Intensiva.

En este tipo de piscicultura la naturaleza solo contribuye con el agua de primera calidad, la temperatura y otros factores que el hombre en todo caso controlara.

El alimento es totalmente concentrado o de otra naturaleza, siempre de mayor calidad. La densidad de peces por metro cuadrado es alta, siendo buena la ganancia de peso.



Súper Intensiva.

Son métodos Sofisticados en los que se emplean sistemas de agua permanente, otras veces usan sistemas de circulación y filtro para ahorrar el agua y sobre todo para asegurar la calidad y constancia de temperatura con una conveniente depuración de sustancias de desechos de los peces

Los Peces.

Los Peces Son animales vertebrados adaptados para vivir en el agua de donde toman el oxígeno mediante las branquias, para su respiración y se desplazan en dicho medio mediante sus aletas.

Tienen sangre fría, esto significa que la temperatura de su cuerpo es igual al medio que los rodea, por lo que se ubican como animales poiquilotermos, al igual que los reptiles y anfibios.

Los Peces constituyen el grupo más numeroso dentro de los vertebrados, estimándose entre 20.000 especies. Con el 48% seguido por las aves con el 20% hasta llegar a los anfibios con el 6%.

Esta situación se da posiblemente por el hábitat de los peces, el agua constituye más del 70% de la superficie terrestre, que a través del tiempo fue variando en sus características favoreciendo una mayor especiación. De esta forma encontramos peces viviendo en los lugares más contrastantes como el agua dulce y agua salada, aguas tan frías como las antárticas a las más calientes como las termales, en las altitudes extremas como el lago Titicaca, uno de los más altos del mundo, hasta los más bajos como el Lago Baikal, en Asia.

I. 2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO.

Las Comunidades Campesinas se encuentran ubicadas en la población del Sena Provincia Madre de Dios del departamento de Pando.

El Municipio del Sena viene a ser la tercera Sección Provincial, se halla dividido en 2 cantones:

Bolívar su Capital Sena y Asunción su Capital Ballivian.



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



Municipio del Sena tiene una superficie de 7.564 km² Representando el 57,50% de 13.157 km² del total de la provincia Madre de Dios y representa el 20,61 % de la superficie del Departamento de Pando.

El Sena limita al Norte con el Rio Madre de Dios (Municipio de Puerto Rico). Al Este con el Municipio de San Lorenzo, al Sur y Oeste con la Provincia Abel Iturralde del Departamento de La Paz (Municipio Ixiamas).

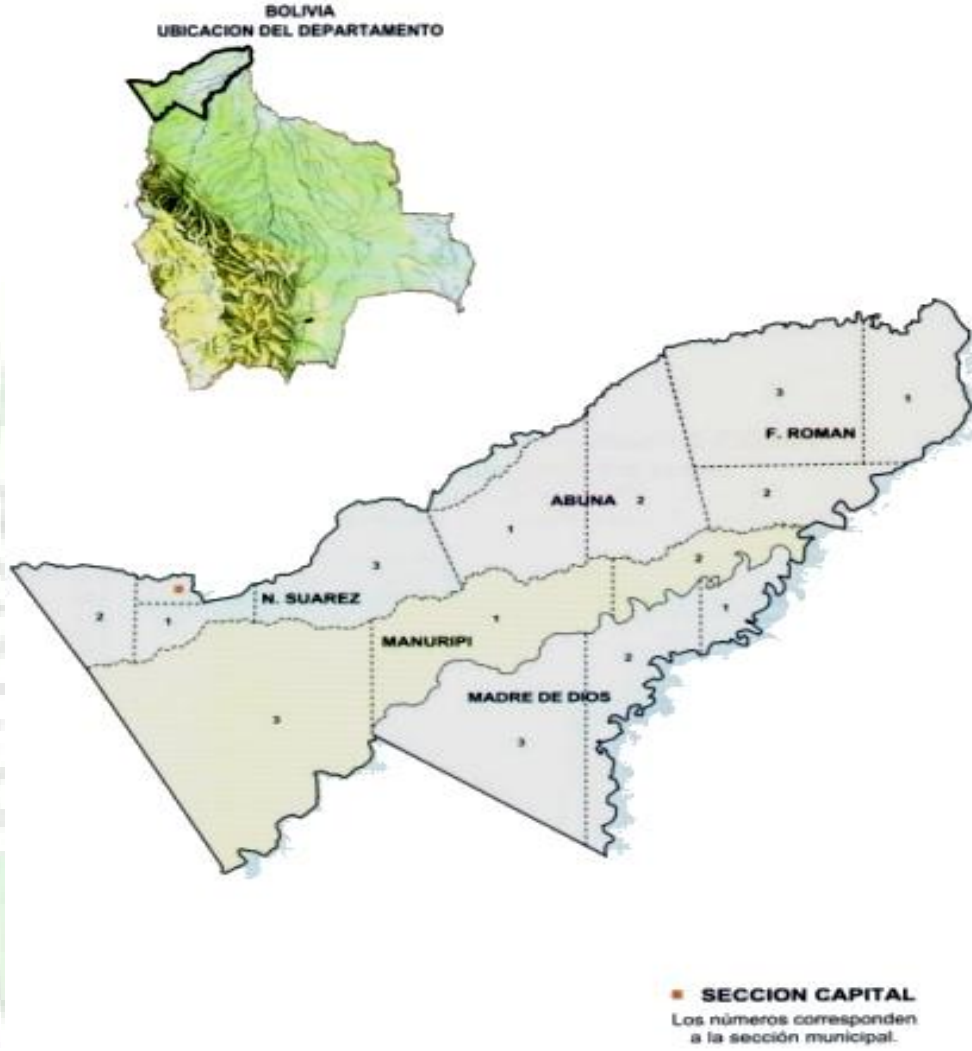




UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



UBICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PANDO Y SUS PROVINCIAS.





II.1 Elementos para la localización de cultivos

Los elementos más apropiados y a tomarse en cuenta para la localización de los cultivos de peces son:

- **Fuente de agua:** La cantidad y calidad del agua son factores limitantes para el éxito del emprendimiento, esto implica el disponer de fuentes de agua cercana, **superficial o profunda**, de las que previamente se deberán conocer las características físico-químicas, origen y disponibilidad. El agua de pozo como la que se pretende usar en lapoza, la cual es adecuada para acuicultura por mantener características estables, aunque deberá ser oxigenada previo al ingreso al sistema de cultivo.
- **Características del suelo.** Previo a la construcción de estanques se debe conocer la composición del suelo, pH y grado de permeabilidad del terreno (porcentaje de arcilla). Suelos arcillosos son mejores para la retención del agua, el porcentaje adecuado está entre un 30% y 40% de arcilla.
- **Disponibilidad de la especie de alevines larvas o juveniles a cultivar.** En el caso de no trabajar a ciclo completo, el sistema de producción será dependiente del abastecimiento de alevines larvas o juveniles. Para ello se deberá establecer los contactos con proveedores nacionales o extranjeros.

II.2 Diseño y Construcción de estanques

Es de importancia considerar el diseño de los estanques y definir su ubicación y posterior construcción tomando en cuenta las características del terreno para la mejor organización de las futuras operaciones de cultivo, producción y cosecha. El tamaño dependerá del objetivo del cultivo. En este proyecto se desea contemplar estanques de al menos 400 metros cuadrados por pozas, es decir de 10 x 40 m. por 1.80m de profundidad, destinados a establecer un sistema piloto piscícola en el que se logre manejar en una primera fase a la especie, lograr su engorde para consumo local y comercialización.

La piscicultura podrá ser realizada en pozas o estanques que sean excavados o construidos desde cero y que sean alimentadas por una toma de agua, así como atajados, que sean la adecuación de un arroyo a las condiciones requeridas para ingresar alevines, tomando en cuenta que ambos sistemas deberán ser puestos a consideración de los beneficiarios y se deberá seguir sus recomendaciones a la hora de elegir el sistema que se implementará. Considerando esto se presenta en la figura 2 los sistemas que pueden ser puestos a consideración de la comunidad.

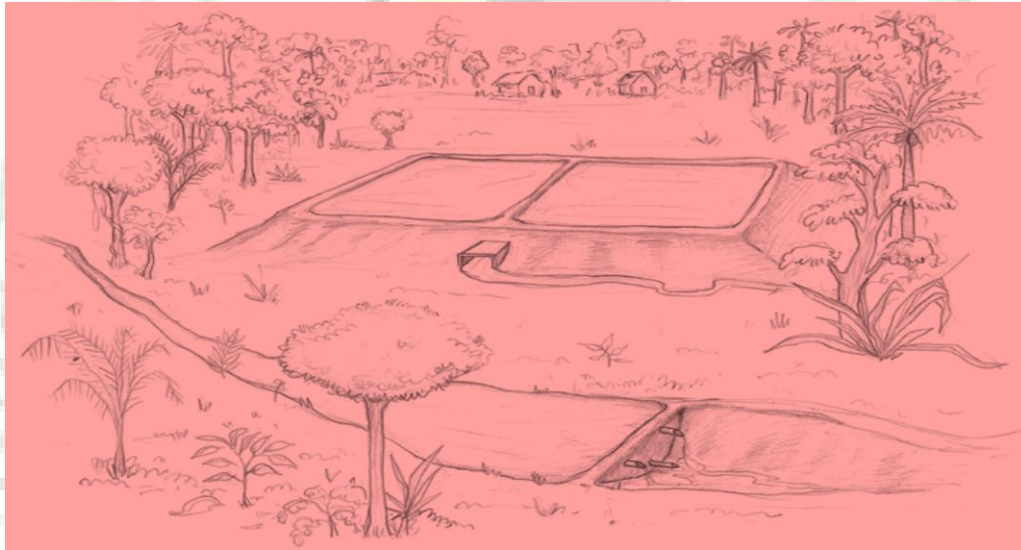


Figura 2. Diseño de los estanques para realizar acuícultura o manejo piscícola (Fuente: Gómez, 2009)

Los estanques propuestos podrán ser de forma rectangular, orientados con el eje mayor hacia los vientos predominantes de la zona, permitiendo un mayor intercambio de oxígeno en la interface aire-agua. Las condiciones básicas deberán ser:

- Entrada de agua regulable ubicada en el extremo longitudinal menos profundo y colocado a una altura de más de 50 cm sobre el nivel de agua del estanque, de modo que el agua al caer se mezcle con el aire y se oxigene.
- Salida de agua por rebose situada en el extremo opuesto a la entrada, que puede transformarse en salida desde el fondo, permitiendo así un vaciado total del estanque. El declive del fondo debe orientarse en sentido del caño de

drenaje. Para poder vaciarlo completamente, se recomienda el uso de un caño de PVC de entre 4 a 6 pulgadas, el caño se ubicará en la parte más profunda con una pendiente del 5% atravesando el dique principal. Contará además con un codo con rosca unido a un caño vertical que permitirá manejar el nivel de agua.

- La profundidad adecuada deberá oscilar entre 0.7 a 1,5 metro para evitar el desarrollo de plantas acuáticas y algas filamentosas que perjudican la cosecha y ocasionan problemas de calidad de agua. Así también a profundidades mayores se tendrá que usar tecnologías mayores para el manejo y cosecha así como trabajar con mayores profundidades favorece la estratificación térmica promoviendo la formación de zonas anaerobias (sin oxígeno) en el fondo.

Estas características facilitan que el sistema pueda ser vaciado para la cosecha y posterior limpieza y mantenimiento. Asimismo puede ser llenado en pocos días, sembrado con peces pequeños y permitir la cosecha de la totalidad de los peces. En este tipo de recintos se pueden aplicar sistemas de cultivo extensivo, semi-intensivos e intensivos. El diseño planteado es el que puede apreciarse en las Figuras 3,4 y 5.

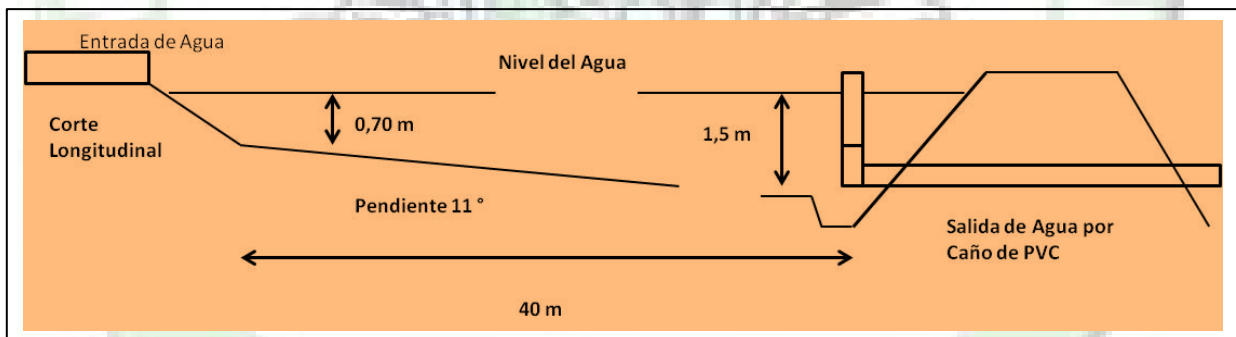


Figura 3. Corte Longitudinal con las dimensiones del estanque para realizar acuícultura

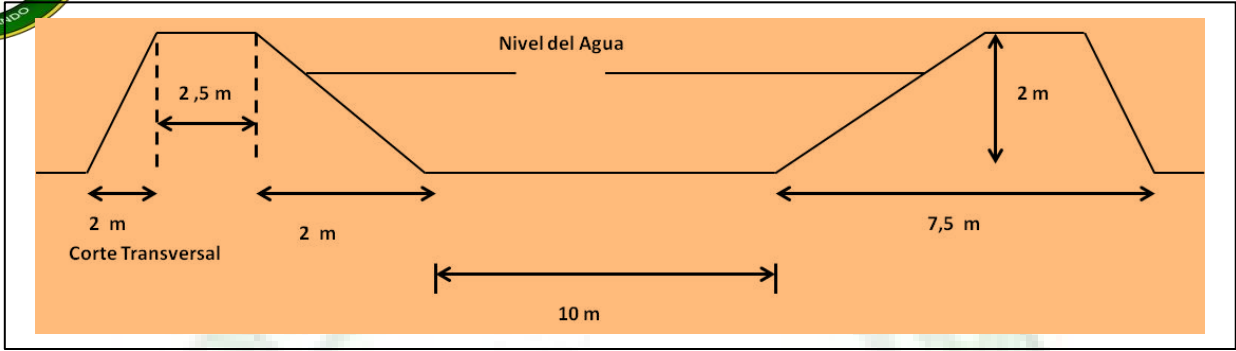


Figura 4. Corte Transversal con las dimensiones del estanque para realizar acuicultura



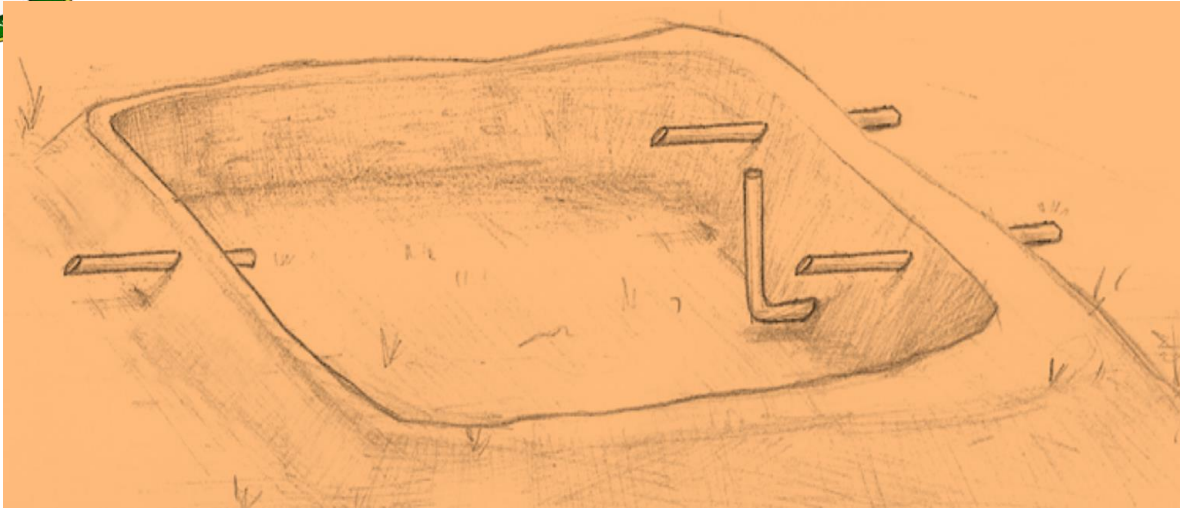


Figura 5. Diseño final de un estanque para manejo piscícola (Fuente: Gómez, 2009)

Limpieza del área

Deberá realizarse la limpieza completa del área de trabajo, removiendo árboles, troncos y raíces y la capa superficial del suelo (20 cm). Esta cubierta vegetal puede ser utilizada sobre la corona del dique una vez finalizada la construcción a efectos de asentar y afirmar la superficie. El trabajo de limpieza deberá plantearse de forma conjunta entre los operarios de la maquinaria que se encargara del cavado de las pozas o estanques y los beneficiarios del proyecto.

Diseño topográfico

Una vez preparado el terreno se establecen los desniveles, calculando la altura de relleno que llevará cada dique, este trabajo deberá ser explicado a los encargados de manejar la maquinaria y a los beneficiarios del proyecto realizando un diseño final de la poza o estanque en campo y en gabinete con la finalidad de reducir las horas de trabajo y gastos operativos de esta actividad.

Fijar área de construcción

Mediante el uso de estacas se indica la altura de cada dique, el ancho de su corona y base para que los operarios de la maquinaria puedan realizar de forma eficiente su trabajo y reducir gastos operativos.



Instalación de la tubería de drenaje.

Antes de formar el dique deberá instalarse la tubería del drenaje. Estos caños atravesarán todo el ancho de la base del dique. Lo importante es usar un caño resistente y fuerte, que sea de un diámetro proporcional al volumen de agua a mover, para este caso y acorde al tamaño de la poza y al caudal de agua del pozo semi-surgente se empleara una tubería de 4 pulgadas.

Construcción de los diques.

Por medio de cálculos de geometría básica se deberá estimar el volumen total de tierra necesaria para formar los diques. Se debe agregar un 10% adicional al volumen calculado, por el efecto de la compactación, esto se realiza empleando la misma tierra sacada de la poza y empleando la maquinaria para la compactación de los diques. Durante este trabajo se deberán establecer los respectivos contactos con la organización matriz (Central campecina.), u otra entidad que cuente con maquinarias para realizar el cavado y construcción de los diques, aminorando así los gastos por concepto de esta actividad.

Inclinación de los taludes.

El lado mojado del dique (talud interior) debe tener una inclinación de 3:1 con respecto a su altura (por cada metro de altura se proyecta 3 m en la base), esto facilita la cosecha, evita el desmoronamiento y la erosión por efecto del oleaje. El lado seco (talud exterior) puede tener una inclinación de 2:1.

II.3 Acondicionamiento del estanque

Previo a la siembra se debe acondicionar el sitio donde se realizara el cultivo. Debido a que en este proyecto se trabajara con estanques o pozas nuevas y que deben ser acondicionadas deberán seguirse algunos pasos.

II.3.1 Aplicación de cal.

Se deberá aplicar Cal a fin de mejorar la productividad y desinfectar el sistema de cultivo, ayuda a eliminar hongos, bacterias, etc. y permite corregir los niveles de pH del suelo en caso del que el terreno sea ácido. La cantidad de cal dependerá del pH del fondo del estanque debiendo adicionar lo necesario a efectos de aproximarse a un valor de pH



ajustado al neutro (pH 7). Las dosis iniciales se aplican sobre el fondo del estanque y en seco.

Pueden utilizarse la siguiente variante de cal:

- *Cal viva (óxido de calcio)*. Se restringe su uso para eliminar parásitos, peces predadores u otros organismos indeseables y debe utilizarse con mucha precaución.

Su aplicación se realiza de la siguiente forma:

- Esparcir sobre el fondo y las paredes la cal viva en polvo a razón de 500 Kg/ha y esperar una semana para este caso en particular hablamos de un área de 0,04 ha por poza (0,08 has) para lo que se requiere un total de 40 Kg de Cal viva.
- Llenar el estanque con agua muy lentamente de manera que cubra la cal (10 cm) y mantenerla por un período de dos días.
- Retirar el agua con la cal y enjuagar, esta agua es muy cáustica por lo que hay que tener cuidado en su manejo y desecho.

II.3.2 Llenado y fertilización

Previo a la siembra el cuerpo de agua deberá ser fertilizado, la cantidad y tipo de fertilizante a utilizar dependerá de la cantidad de nutrientes (productividad) de la fuente de agua que abastece al cultivo y de la composición del suelo del estanque. La fertilización podrá realizarse con preferencia con abonos orgánicos (estiércol de ganado y/o aves) a razón de 2000 Kg/ha en este caso al tratarse de dos pozas de 0,04 ha (0,08 has) se requerirá un mínimo de 56,2 Kg de abono orgánico. La aplicación inicial de fertilizante se hace directamente, distribuyéndolo en toda el área, se inundan unos 40 cm. Se deja durante 15 días, momento en que se completa el llenado. Al cabo de una semana el agua deberá presentar una coloración marrón-verdosa, indicando la presencia de micro algas. Las mismas serán las productoras del oxígeno necesario para mantener el ecosistema en equilibrio.

II.4. Manejo de la Especie.

El Pacú, *Colossomamacropomum*(Cuvier, 1818) es un pez perteneciente a la familia de los carácidos, en las comunidades EL Carmen del Wipa y Cachuelita ya se a obtenido la experiencia en la cria y manejo de las estas especies.



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



Este pez es de porte relativamente grande, originaria de las cuencas del Amazonas, en donde forma parte importante de la pesca fluvial y representa un excelente, abundante y apetecido producto pesquero (Useche, 2001; Melo *et al.*, 2001; Castillo, 2005). En la actualidad es una de las especies con mayores bondades para sistemas productivos en aguas cálidas (González y Heredia, 1998). Soporta por algún tiempo aguas con bajo contenido de oxígeno, pero muere si la temperatura es menor a 15° C. Hasta los diez cm de longitud presenta un ocelo negro rodeado de un halo blanquecino en la línea media y lateral del cuerpo; de otro lado, la aleta anal de color rojo vinoso presenta su borde posterior más o menos perpendicular al eje del cuerpo. El pez adulto tiene el dorso de color gris oscuro y el vientre es amarillo blancuzco (Figura 6).



Figura 6. a) Pacú (*Colossomacropomun*)

El Pacú puede crecer en su ambiente natural hasta 90 cm. de longitud total y pesar alrededor de 30 kg. El Pacú es un consumidor agresivo: puede alimentarse de algas, plantas acuáticas tanto frescas como en descomposición, zooplancton, insectos terrestres y acuáticos mayores y sus larvas, así como también caracoles, frutos frescos y secos, granos duros y blandos y



peces. Es un pez de reproducción periódica; es decir que se reproduce en una temporada fija del año. Acepta con facilidad el alimento balanceado. Alcanza la madurez sexual a los 3 años.

En este estudio se ha contemplado una cantidad de al menos 800 alevines de Pacú por poza como la principal especie, preferentemente de la variedad amarilla, que es el que es más apetecido por los pobladores locales y para el que el mercado de alevines es mayor. Se contempla que de acuerdo a la demanda de la comunidad pueda entregarse un porcentaje de pacú, acorde a la disponibilidad de alevines (Al menos 800 alevines por poza).

Se contempla que por poza sean sembrados 800 alevines a razón de un alevín cada m^2 , por razones de porcentaje de sobrevivencia se calcula una pérdida en el transporte de un 10% y otro 10% al momento de introducir los alevines a las pozas, sea por mala aclimatación o por depredación y otros factores externos, por lo que el proyecto contempla la entrega de 800 alevines para paliar esta dificultad y abastecer a la poza o estanques de la cantidad requerida.

II.4.1 Traslado de alevinos

Los alevinos tendrán que ser conseguidos en centros de producción en una cantidad de **800 y con un tamaño mínimo de 5 cm**, lo cual asegura su sobrevivencia al momento de ser sembrados en los estanques. Los peces deberán ser transportados en bolsas plásticas de 10 litros de capacidad, conteniendo 5 litros de agua cada una. Se les inyecta oxígeno y luego se las sella con ligas. Para que los alevinos no mueran ni se agiten por la falta de oxígeno. Los alevinos deben ser transportados lo más rápido posible, si el tiempo de transporte es muy largo, los peces producen amoníaco y heces, que contaminarán el agua en la que son transportados. Si el traslado dura más de 8 horas, se recomienda hacer el recambio de agua y oxígeno para que no se agiten ni mueran por la falta de oxígeno y la contaminación.

II.4.2 Siembra de peces

Para la siembra de alevinos en el estanque deberá considerarse un corto período de aclimatación, hasta que el agua de la bolsa alcance la temperatura del agua del estanque. Esto ocurre en 20 minutos, aproximadamente. Durante los días siguientes a la siembra, vigilar las orillas y la superficie del estanque para contabilizar si hay peces muertos.

II.5 Protección del área de trabajo



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



de conocerse que bajo ciertas circunstancias podrían aparecer depredadores en los estanques y otros animales que pueden afectar la cantidad de peces, por lo que se establece en este proyecto el realizar el correspondiente cercado con malla galvanizada, sujeta por postes que la misma comunidad deberá poner en calidad de contraparte para el proyecto.





UNIDAD TEMÁTICA III.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA PLANIFICACIÓN DE UN PROYECTO.

III.1 ORGANIZACIÓN.

Para la buena ejecución del proyecto se seguirán los siguientes niveles organizativos. Figura 7

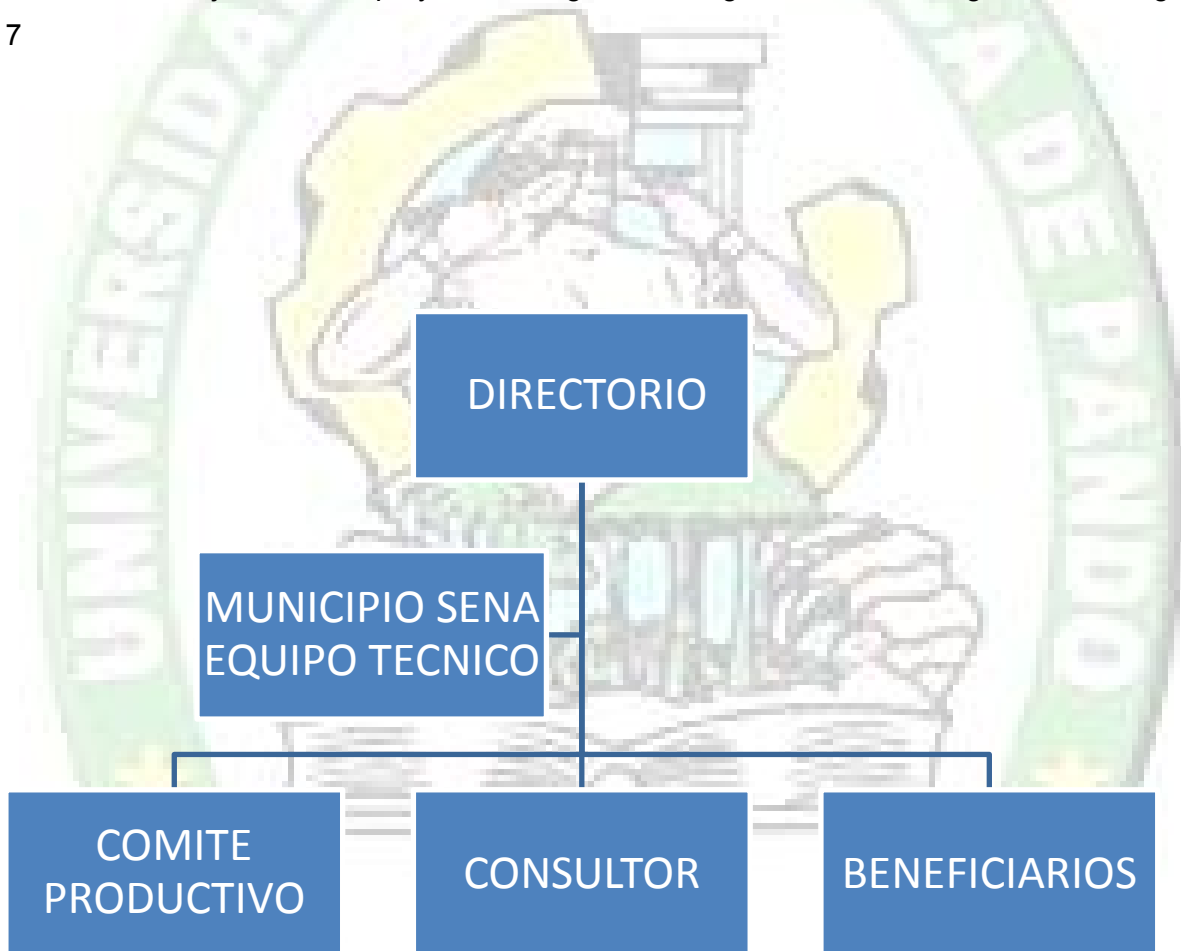


Figura 7. Estructura organizativa para el seguimiento del proyecto

- a) **La Central Sindical de Trabajadores Campesino Regional Sena San Lorenzo** a través de su secretaria de Economía y Producción y la Organización de cada O.T.B. a



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



Productor para reducir gastos como mano de obra para diversas actividades citadas en la tabla de presupuesto y un 75,5% Monto que será cubierto por el Productor o Municipio.

Presupuesto general de Manejo Piscícola, de Apoyo a la producción piscícola como guía a los Productores

(Expresado en Bolivianos)

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Comunidad	P /Unitario	TOTAL	P.P
Presupuesto General del Proyecto							
Alquiler de Equipos y Maquinarias							23200
1	Alquiler de maquinaria para cavado de pozas o estanques	horas	8,00	1,00	700,00	5,600,00	
TOTAL							
Materiales y equipos							34200
2	Malla galvanizada de gallinero	Rollo	7,00	1,00	209,00	1,463,00	34200
3	Grampas	Kg.	3,00	1,00	53,00	159,00	34200
4	Alambre de amarre	Kg.	6,00	1,00	22,27	135,42,00	34200
5	Malla milimétrica	Metro	3,00	1,00	60,13	180,39,00	34200
6	Carretilla	Pieza	1,00	1,00	733,06	733,06,00	34200
7	Lampa	Pieza	1,00	1,00	200,00	200,00	34200
8	Cañería de 4 pulgadas	Unidad	8,00	1,00	124,45	995,6,00	34200
9	Codos de 4 pulgadas	Unidad	4,00	1,00	19,65	78,6,00	34200
10	Malla para traslado y cosecha	Pieza	1,00	1,00	1.510,00	1.510,00	34200
11	Pegamento para PVC	Unidad	2,00	1,00	45,85	91,7,00	34200
TOTAL							
Productos de Minerales No Metálicos y Plásticos							34500
12	Cal viva	Saco	2,00	1,00	60,75	121,5,00	34500
Alimento para Animales							31200
13	Alimento Balanceado	Saco	10,00	1,00	190,20	1.902,00	



**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
UNIDAD ACADÉMICA EL SENA**



Productos Agrícolas, Pecuarios y Forestales							31300
14	Estiercol	Saco	4,00	1,00	65,50	262,00	31300
16	Alevines (pacú)	Unidad	800,00	1,00	12,00	9,600,00	31300
Útiles de Escritorio y Oficina							39500
18	Materiales de Capacitación	Global	1,00	1,00	400,00	400,00	
Servicios de Imprenta y Fotocopiado							25600
19	Copias de Cartillas de capacitación	Unidad	100,00	1,00	5,00	500,00	
Fletes y Almacenamiento							22300
20	Transporte de equipo, herramientas y otros	Flete	2,00	1,00	3.013,00	3.013,00	
Combustibles y lubricantes							34100
	Diesel	Lts.	100,00	1,00	3,50,00	6.026,00	34100
21	Aceite quemado	Lts.	5,00	1,00	6,55		393
22	Gasolina	Lts.	60,00	1,00	3,50,00	210,00	34100
Servicios Profesionales y Comerciales							25210
	Conformacion de comité de gestion	Global	1,00	1,00	230,00	230,00	25210
23	Consultoria	Global	1,00	1,00	3,300,00	3.300,00	25210
Otros gastos							14000
24	Limpieza de terreno	Global	1,00	1,00	1,000,00	1.000,00	14000
25	Postes para cercado de los estanques	Unidad	15,00	1,00	25,00	375,00	14000
26	Tablero del Proyecto	Unidad	1,00	1,00	310,00	310,00	14000
COSTO TOTAL							38.396,27

APORTE COMUNAL	UNIDAD	CANTIDAD	P./U.	
Chaqueo del área de producción	Global	1	1,000,00	



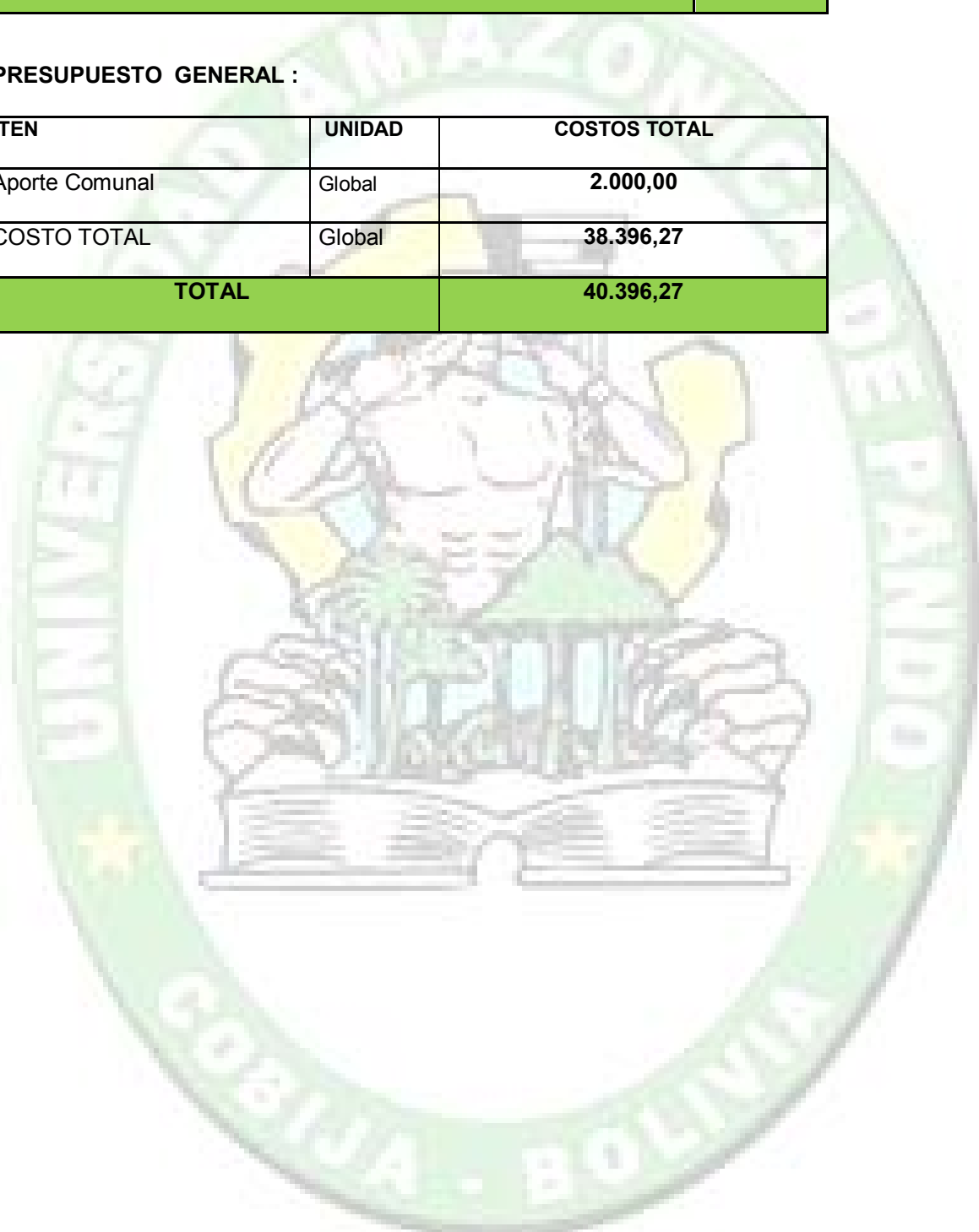
**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
UNIDAD ACADÉMICA EL SENA**



labores culturales	Global	1	1,000,00	
Total			2.000,00	

PRESUPUESTO GENERAL :

ITEN	UNIDAD	COSTOS TOTAL
Aporte Comunal	Global	2.000,00
COSTO TOTAL	Global	38.396,27
TOTAL		40.396,27





APORTE TEORICO

Del presente estudio para la implementación de piscicultura como una alternativa para el consumo de proteínas a bajo costo y mejorar los ingresos de las familias campesinas del municipio de El Sená, cabe destacar los siguientes aportes en el para el manejo técnico:

- La piscicultura requiere una mínima inversión económica y de dedicación de los Recursos Humanos.
- El método semiintensivo resulta el más apropiado para las condiciones ambientales y humanas de la zona ya que su construcción y manejo no resulta tan sofisticado e incorpora el uso de alimento concentrado.
- Los factores o variables del proceso de producción que pueden ser manipulados son: medio ambiente acuícola, instalaciones y disponibilidad de insumos, especies piscícolas y las técnicas productivas.

Se establece también que:

- La densidad del cultivo esta inversamente relacionada al tamaño final de las piezas a obtener en la cosecha.
- La calidad del alimento o ración está directamente relacionado al tamaño de los peces en cosecha y a la producción total obtenida.

2.1 EL ORIGEN BIOLÓGICO EN LA TIERRA.

Los procesos de generación del agua y del oxígeno molecular en la tierra son los principales factores generadores de la amplia variedad de formas en que se manifiesta la vida hoy en día. Estas 2 sustancias son los principales reactivos metabólicos de los organismos vivos en todo sus niveles de organización y complejidad.

2.2 ACUICULTURA.



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



Cualquier característica del agua en un sistema de producción que afecte la sobrevivencia, reproducción, crecimiento y producción de las especies de cultivo, o influya en las decisiones de manejo, cause impacto ambiental, o reduzca la calidad o seguridad de la producción puede ser una variable de calidad del agua.

Saber de calidad de agua nos permite, como productores:

- Determinar hasta cuando podemos producir en un cuerpo de agua
- Mantener o mejorar la calidad del agua en los sistemas de cultivo
- Minimizar los problemas de estrés y enfermedad de los peces
- Obtener productos de alta calidad
- Reducir el impacto ambiental de los efluentes
- Producir mejor y de una manera rentable

Los peces solo dependen del agua: Toman el Oxígeno y liberan gases, comen y excretan sus desechos. Toman y pierden sales y están en continuo contacto.

2.3 CALIDAD DEL AGUA.

La calidad del agua es con frecuencia el mayor factor que contribuye a la enfermedad de los peces

Una pobre calidad del agua puede causar la muerte masiva de peces.

Buena calidad de agua es la clave para una cría exitosa de peces.

En el manejo de estanques, es necesaria una buena cantidad de agua para compensar las pérdidas por evaporación y filtración, así como para remover metabolitos producidos por la actividad biológica de los peces y otros organismos acuáticos.

Es necesario y debe complementarse con agua de buena calidad que proporcione el ambiente apropiado para que los peces se desarrollen en condiciones favorables, que permitan obtener las mejores producciones por área.

La calidad del agua viene dada por ciertas cualidades físicas y químicas, que responden al tiempo y climas locales, a la naturaleza del suelo, así como a la actividad biológica de los organismos que lo habitan.

Existen básicamente los siguientes parámetros para tener en cuenta;

2.4 TEMPERATURA.



temperatura del agua tiene gran influencia en la biología de los peces y la química del agua, ya que por ejemplo; a temperatura baja hay dificultad para la vida de los peces y escasez en la provisión de alimento, por lo tanto el crecimiento sería lento, y las temperaturas altas los procesos de absorción y consumo de oxígeno disuelto van a subir.

Generalmente los peces no resisten a los cambios bruscos de temperatura del agua, pero pueden vivir en zonas diferentes cuando el cambio es gradual y esto puede suceder en aguas naturales cuando hay cambios de la densidad del agua, por eso siempre hay que tomar en cuenta la profundidad cuando se mide la temperatura.

Siendo el más importante y difícil de controlar. Cada especie tiene un rango óptimo para crecer y desarrollarse.

- ◆ El agua tiene propiedades químico – físicas interesantes e inusuales.
- ◆ El calor específico del agua es 1 gcal/oC de cambio en su temperatura.
- ◆ El agua puede absorber una gran cantidad de energía sin cambiar mucho su temperatura.
- ◆ Los cuerpos naturales de agua sufren cambios graduales de su temperatura según la latitud, estación del año, y algunos otros factores.
- ◆ A mayor temperatura el agua tiene menos capacidad de mantener gases en solución.

2.5 OXIGENO DISUELTO EN EL AGUA

Probablemente sobre el parámetro de la calidad del agua, el oxígeno disuelto es el más importante para la piscicultura, por lo que el oxígeno disuelto puede estimar las conveniencias del agua para los peces y otros organismos acuáticos.

Las concentraciones de Oxígeno disuelto en el agua depende de una suma de factores como ser: Temperatura, luz del sol, presión atmosférica, salinidad, plantas y turbulencia del agua.

El oxígeno del aire puede difundirse al agua en forma natural y gradual, pero la fuente principal de oxígeno disuelto en el agua es la fotosíntesis de los fitoplánctones



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



Exposición prolongada a concentraciones bajas de oxígeno disuelto es perjudicial para la vida acuática. Por lo cual se hace imprescindible en caso de piscicultura medir frecuentemente el oxígeno disuelto en el agua.

Con la finalidad de garantizar un buen resultado se puede tener en cuenta que la concentración del oxígeno varía de acuerdo a; la profundidad, la temperatura y otros factores, es por ello se hace necesario realizar muestreo en diferentes profundidades y lugar.

Es fundamental para la respiración no debiendo estar con valores inferiores a 5 mg/l. La oxigenación del agua está en estrecha relación con la temperatura, cuanto más elevada es esta, menos oxígeno hay en el agua, existiendo también la pérdida de oxígeno por evaporación, de igual forma el contenido de oxígeno puede disminuir si la cantidad de materia orgánica y vegetación acuática sumergida son abundantes.

El contenido del Oxígeno disuelto en el agua de los estanques es sin duda alguna el más crítico entre los factores de calidad del agua; si no se mantiene en niveles apropiados en forma constante, los peces se afectan, no comen, mientras las condiciones de baja concentración de Oxígeno persisten y aun recuperando el nivel apropiado este comportamiento se prolonga por algún tiempo más, haciendo a los peces susceptibles a enfermedades.

Por otro lado este hecho eleva la tasa de conversión alimentaria y consecuentemente los costos de Producción, o sea se requiere mayor cantidad de alimentos para producir igual carne de pescado.

Si bien algunas especies, como las exóticas "Tilapias" y las nativas "gamitana, en un" pueden tolerar niveles bajos de oxígeno disuelto, está demostrado como las funciones vitales se ven afectadas cuando se registra tenores bajos de oxígeno disuelto, en un periodo prolongado, dando como resultado la disminución o paralización de la tasa de crecimiento, lo que obviamente perjudica al piscicultor.

Cuando el nivel de oxígeno disuelto cae por debajo del rango normal, los peces suben a la superficie del agua, buscando tomar directamente el oxígeno atmosférico, para lo cual se adaptan con el rápido desarrollo del labio inferior que le facilita tomar más fácilmente el oxígeno. Este comportamiento es fácil comprobar entre 5-7 am, pues todos o casi todos los peces lo realizan al mismo tiempo, acción que recibe la denominación de "bloquear".



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



oxígeno disuelto del agua de los estanques proviene principalmente del oxígeno atmosférico, en el que se encuentra mezclado con otros gases como nitrógeno, argón, y dióxido de carbono, entre otros. Cuando el aire entra en contacto con el agua, el oxígeno se difunde en ella hasta que la presión de este elemento en el agua se iguale a la presión que tiene en el aire. Pero, más que tratar de la presión del oxígeno disuelto, es conveniente expresar la solubilidad en mg de oxígeno por litro de agua.

Esta solubilidad decrece con el aumento de la temperatura e incremento de la salinidad; aunque para este último caso tratándose de estanques de agua dulce su influencia puede ignorarse

En el agua la concentración de oxígeno disuelto está cambiando constantemente por causa de procesos biológicos, físicos y químicos. Por su parte el aire sobre el estanque puede considerarse que tiene un porcentaje constante de oxígeno, pudiendo variar levemente de acuerdo a la presión atmosférica del lugar.

Cuando la presión del oxígeno en el agua está en equilibrio con el oxígeno atmosférico no hay transferencia de este elemento entre el aire y el lugar. La transferencia ocurre cuando el agua esta insaturada con oxígeno disuelto. Sin embargo, cuando el agua esta sobresaturada de oxígeno, también ocurre la transferencia hacia el aire.

3. CONCLUSIONES.

La descripción sustantiva de la clase peces ha establecido condiciones ambientales y definido algunos métodos de explotación piscícola de carácter extensiva hasta superintensivas y se establecen claramente algunas ventajas de la piscicultura.

La ubicación de la posible área de explotación piscícola recae en el municipio de El Sena el cual reúne las condiciones medioambientales, de localización y mercadeo para la producción.

Este estudio monográfico establece condiciones técnicas para el proceso productivo del pacú como ser: elementos más apropiados para el cultivo de peces, diseño, construcción y acondicionamiento de estanques, manejo de la especie y protección del área de trabajo.



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



En el presente estudio se proponen formas de organización para el seguimiento y ejecución de un proyecto piscícola. Propuesta que incluye a entes como: la Central Sindical de Trabajadores Campesinos, el Gobierno Municipal de El Sena, un Comité Productivo Comunitario y un Consultor Ejecutor.

Asimismo: duración del proyecto, cronograma de actividades y presupuesto del proyecto.

Basados en la recopilación de datos específicos de este tema, tienen poca experiencia en la Piscicultura, el presente estudio de transferencia de tecnología aportara a la población o al Municipio en su conjunto con los siguientes beneficios:

1. Mejorará considerablemente en el sistema de producción piscícola.
2. Se beneficia la población directa o indirectamente en la transferencia de tecnología en el cultivo de peces.
3. Permitirá generar ingresos económicos a la población a través de los excedentes de comercialización del pacú.

4. RECOMENDACIONES:

Tomando en cuenta que el manejo tecnológico de la producción piscícola requiere un amplio conocimiento de todo el proceso, entonces es necesario que los comunarios involucrados sean ampliamente capacitados en este campo.

Considerando desde el punto de vista de la evaluación técnica, social, ambiental y económica se recomienda lo siguiente:

Recomendamos a las autoridades Municipales del Sena, a los productores, no escatimar esfuerzos en realizar gestiones necesarias para que la ejecución de este Estudio sea consolidado y hacer las evaluaciones necesarias con el fin de que se pueda verificar toda la información expuesta en el presente proyecto.



C) REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

Andrade, G., Méndez, Y. & Perdomo, D., 2011, Engorde Experimental del Cachama (*Colossomamacropomun*) en la estación Local El Lago, Estado Zulia, Venezuela. Zootenia Tropical, N° 29 (2), 6 p.

Castro, J. Maco & F. Reátegui. 2007. Ecological Systems of the Amazon Basin of Peru and Bolivia - Classification and Mapping. Natureserve, Arlington, Virginia, USA.

Castillo, O., 2005. La piscicultura como alternativa de producción animal en Venezuela. En: Sistemas integrados de producción con no rumiantes. UNELLEZ. Portuguesa, Venezuela. pp. 44-46.

Corredor Norte. 2006. Diagnóstico socioeconómico: Evaluación ambiental estratégica del corredor norte de Bolivia.

Fundación PUMA/CIDOB. 2010. Estudio de Línea Base "Fortalecimiento al Proceso de recolección y comercialización de Castaña de la TCPO Chacobo -Paca huara". Riberalta - Bolivia

Gómez, M. Instituto del Bien Común, 2009, Manual de Piscicultura para comunidades Amazónicas, Fondam, Watu, Fundación Betty & Gordon Moore y Fundación Mac Arthur, 32 p.

González, J. y B. Heredia. 1998. El cultivo de la cachama (*Colossomamacropomun*). Pub. FONAIAP (2da edición), Maracay, Venezuela. 134 p.

José, C., G. Navarro, F. Encarnación, A. Tovar, P. Comer, W. Ferreira, F. Rodríguez, J. Saito, J. Sanjurjo, J. Dyson, E. Rubín de Celis, R. Zárate, J. Chang, M. Ahuite, C. Vargas, F. Paredes, W.

Castro, J. Maco & F. Reátegui. 2007. Ecological Systems of the Amazon Basin of Peru and Bolivia - Classification and Mapping. Natureserve, Arlington, Virginia, USA.

López, M., Ramos, A. y Huamán J. 2009 "Haciendo Piscicultura en las Comunidades Indígenas de Loreto", Terra Nova, 54 p.

Melo, L. A., A. C. Izel y F. M. Rodríguez. 2001. Criação de tambaqui (*Colossomamacropomun*) en viveros de argila/barra gens no Estado do Amazonas. Embrapa Amazonia Ocidental. Manaus, Brasil. Documento 18. p 30.



UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



UNIVERSIDAD DE PANDO. 2009. Diagnóstico de la Región Amazónica Vaca Diez – Regional Riberalta. Unidad de Desarrollo Integral Amazónico. Ministerio de Planificación del Desarrollo. Estado Plurinacional de Bolivia.

URUGUAY. Dirección Nacional de Recursos Acuáticos. 2010. Manual básico de Piscicultura en estanques. Montevideo, DINARA-FAO, 50 p.

ZONISIG. 1996. Plan de Uso de Suelo del Departamento de Pando (PLUS Pando). ZONISIG - DHV, MDSMA y Gobernación de Pando. La Paz, Bolivia





UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
UNIDAD ACADÉMICA EL SENA

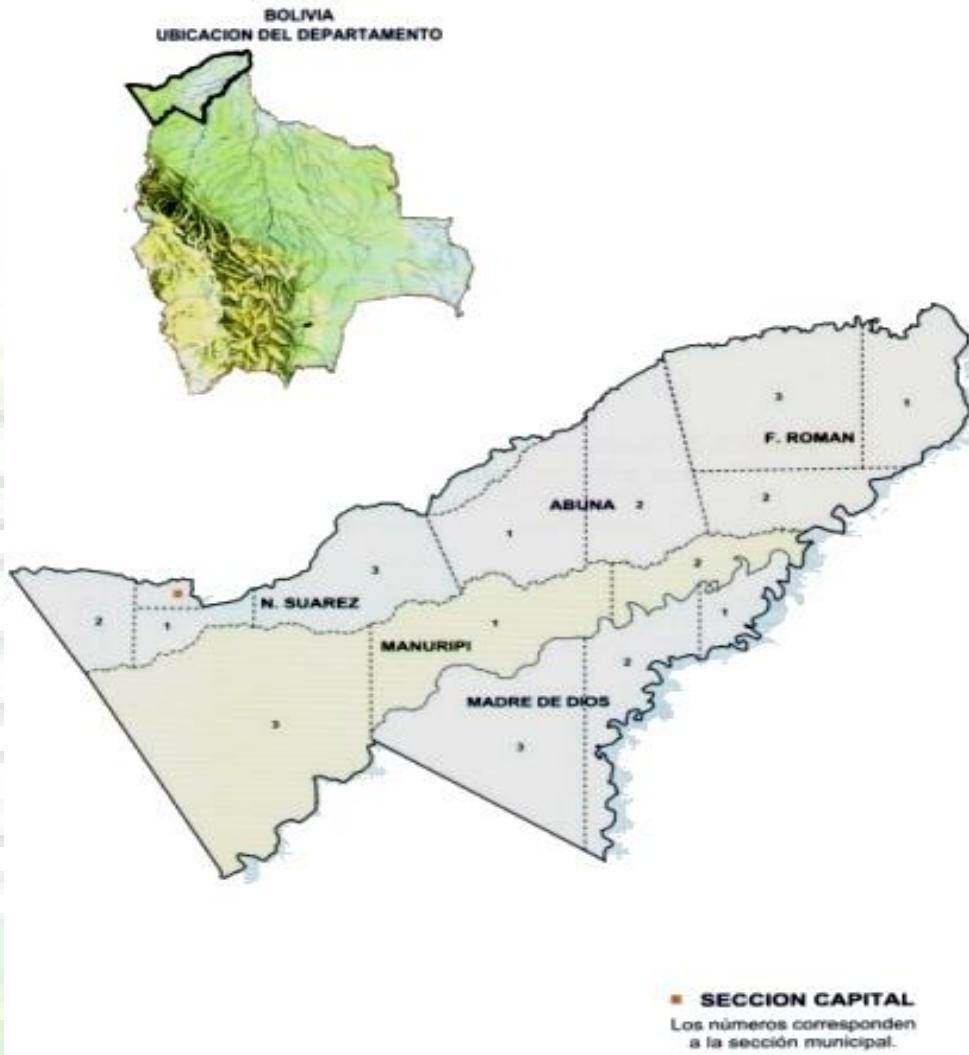


ANEXO



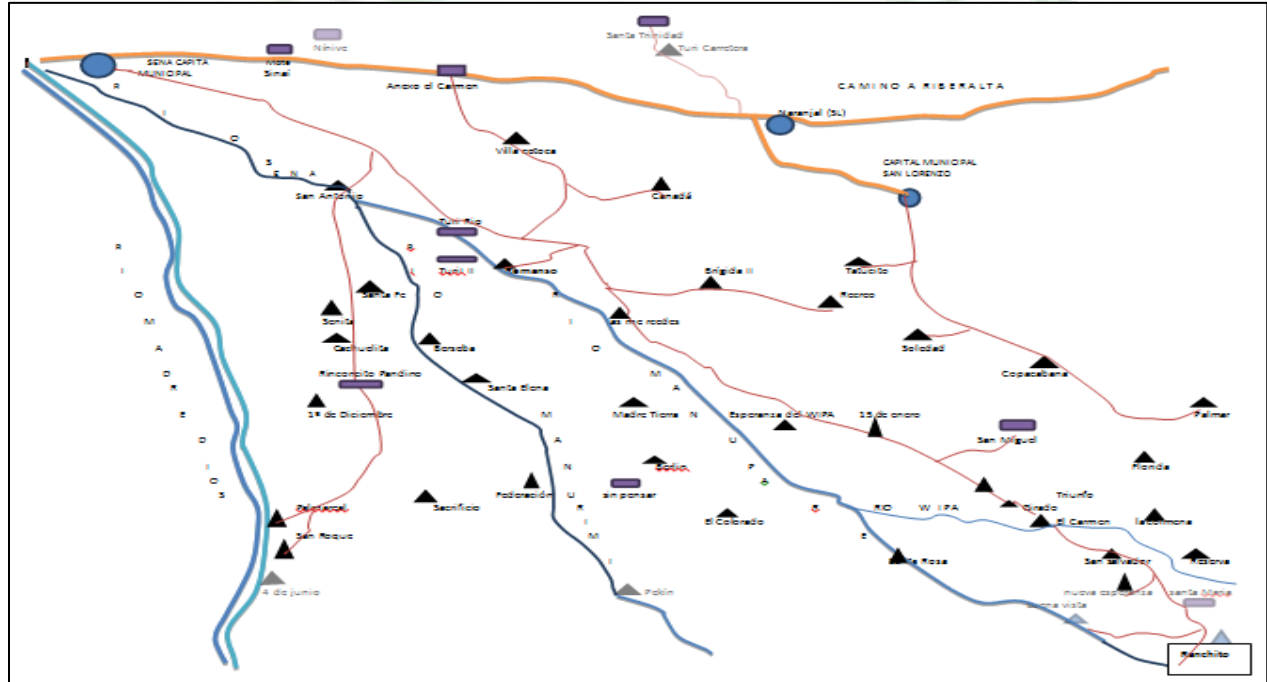


UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO UNIDAD ACADÉMICA EL SENA



COBUIJA - BOLIVIA

F1. Mapa de comunidades del Sena



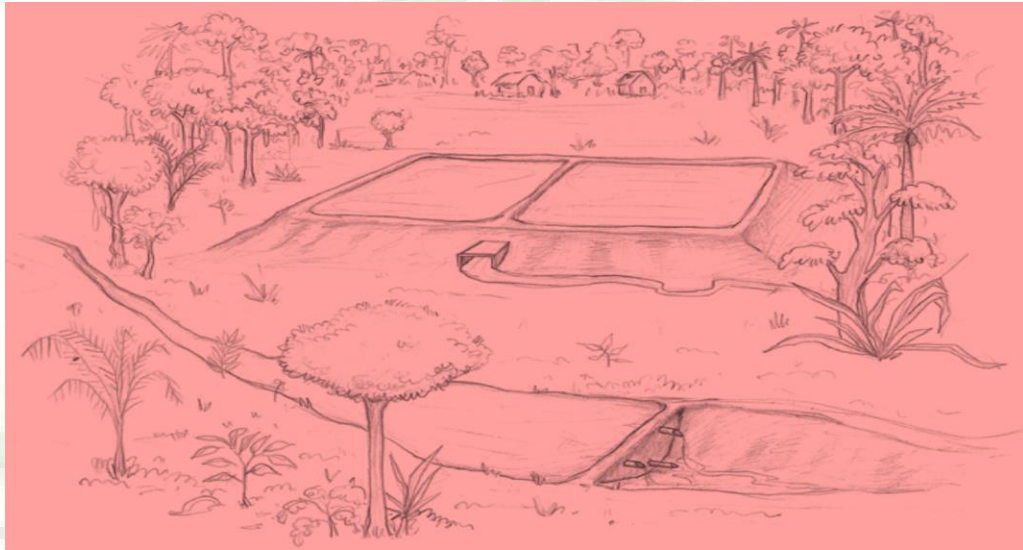


Figura 2. Diseño de los estanques para realizar acuicultura o manejo piscícola (Fuente: Gómez, 2009)

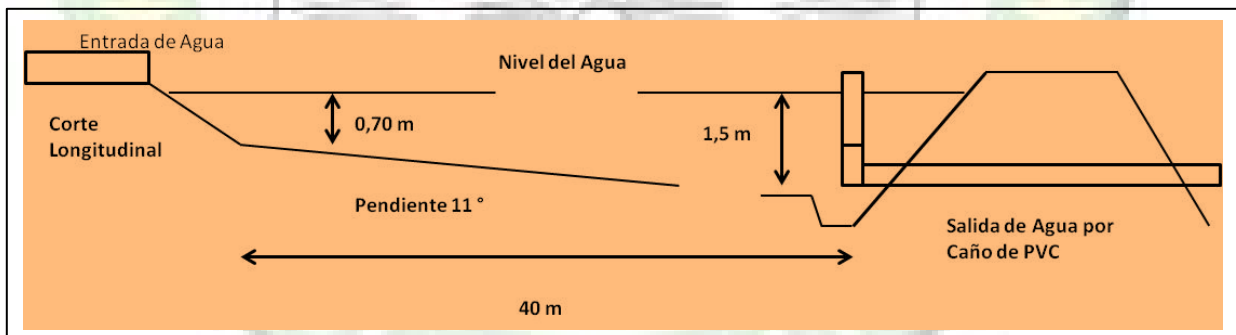


Figura 3. Corte Longitudinal con las dimensiones del estanque para realizar acuicultura

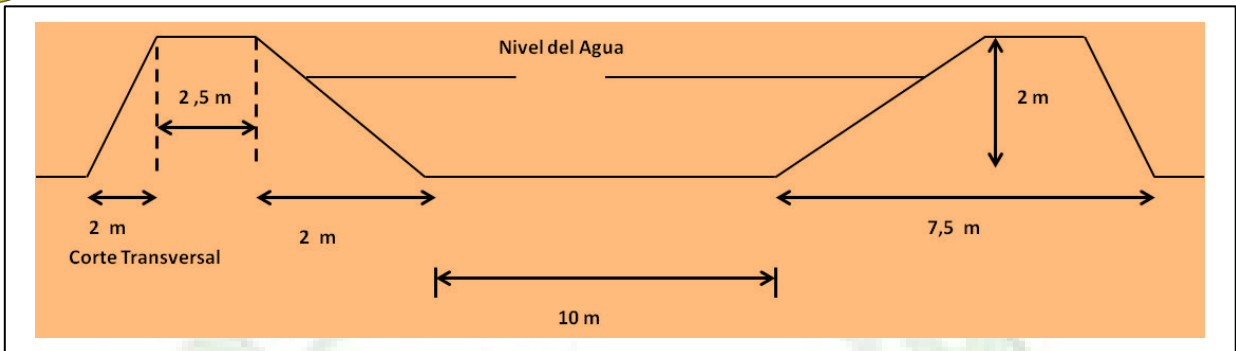


Figura 4. Corte Transversal con las dimensiones del estanque para realizar acuicultura

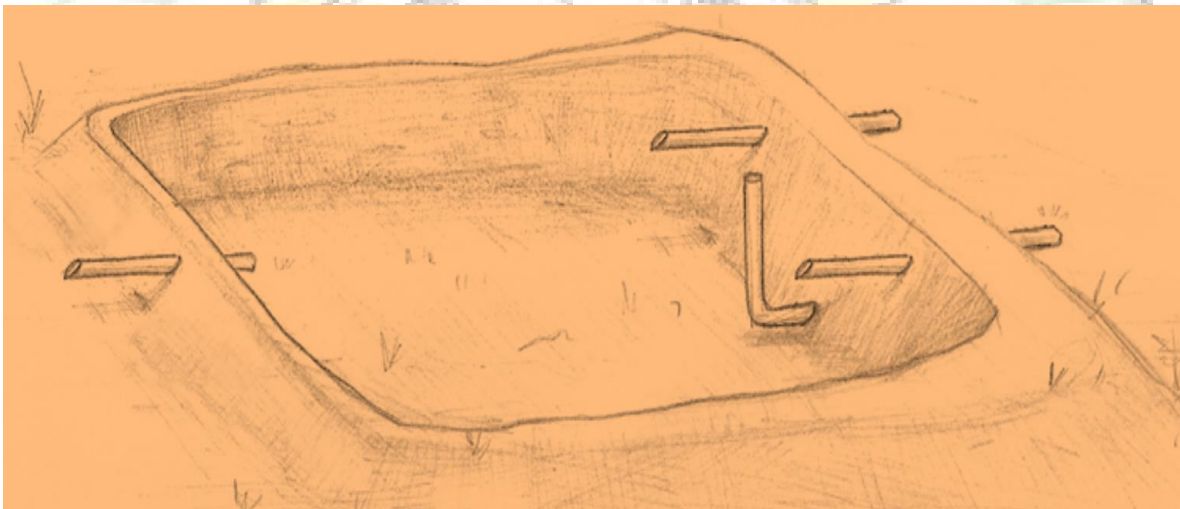


Figura 5. Diseño final de un estanque para manejo piscícola (Fuente: Gómez, 2009)



Figura 6. a) Pacú (*Colossomamacropomun*)

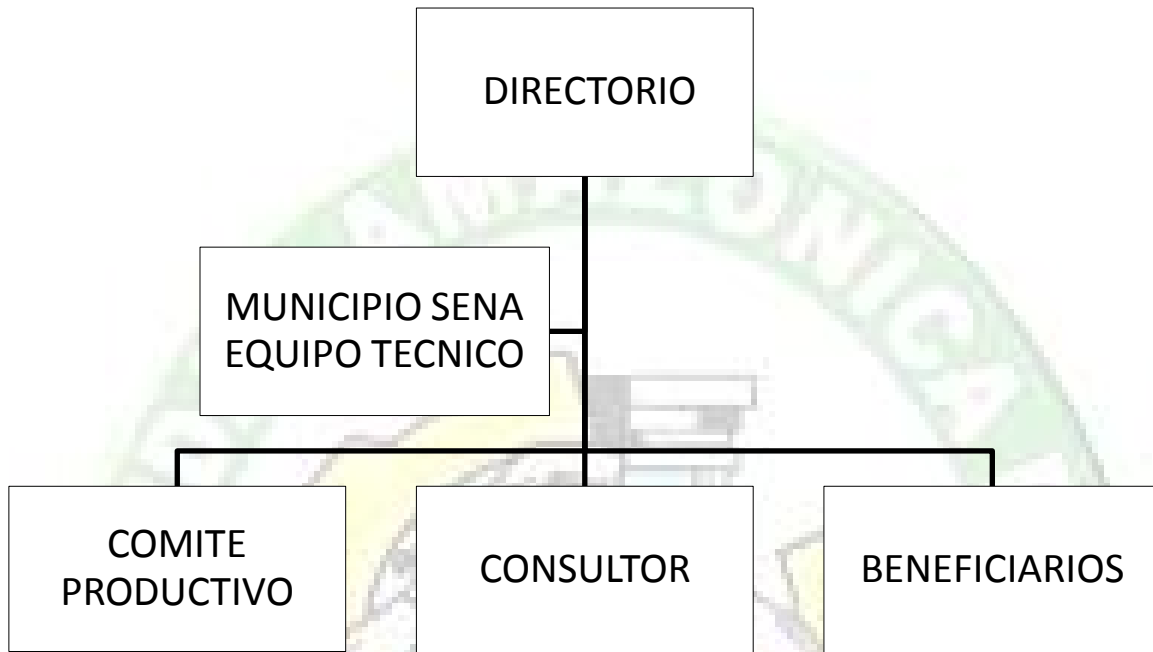


Figura 7. Estructura organizativa para el seguimiento del proyecto