

## Universidad de La Salle Ciencia Unisalle

Administración de Agronegocios

Facultad de Ciencias Agropecuarias

1-1-2009

# Estudio para el establecimiento de estanques seminaturales para la ceba de Pirarucú (arapaima gigas), como estrategia de diversificación productiva en fincas del pie de monte amazónico

Luis Miguel Silva Cabrera

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion\\_agronegocios](https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_agronegocios)

### Citación recomendada

Silva Cabrera, L. M. (2009). Estudio para el establecimiento de estanques seminaturales para la ceba de Pirarucú (arapaima gigas), como estrategia de diversificación productiva en fincas del pie de monte amazónico. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion\\_agronegocios/169](https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_agronegocios/169)

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Administración de Agronegocios by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

**ESTUDIO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ESTANQUES SEMINATURALES  
PARA LA CEBA DE PIRARUCÚ (*Arapaima gigas*), COMO ESTRATEGIA DE  
DIVERSIFICACION PRODUCTIVA EN FINCAS DEL PIE DE MONTE  
AMAZONICO**

**LUIS MIGUEL SILVA CABRERA**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS  
BOGOTÁ D.C.  
2009**

**ESTUDIO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ESTANQUES SEMINATURALES  
PARA LA CEBA DE PIRARUCÚ (*Arapaima gigas*), COMO ESTRATEGIA DE  
DIVERSIFICACION PRODUCTIVA EN FINCAS DEL PIE DE MONTE  
AMAZONICO**

**LUIS MIGUEL SILVA CABRERA**

Trabajo de grado presentado para optar  
por el título de Administrador de Empresas  
Agropecuarias

Director

Ms. GUSTAVO CORREA ASSMUS

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS  
BOGOTÁ D.C.  
2009**

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente quiero agradecer a mis papas, Rodrigo Silva Hermida y Nelcy Cabrera Cabrera por su gran apoyo incondicional en este proceso de mi vida, a mis hermanos, Rodrigo Andres Silva C., Diego Felipe Silva C. y Juan Pablo Silva C. que hacen parte en cada uno de los pasos que doy.

El presente proyecto fue el resultado de un gran trabajo de investigación y de recolección de información actualizada, conto con la colaboración de personas expertas en el tema como:

Dr. Gustavo Correa Assmus  
Economista

Dr. Hugo Hernán Franco Rojas  
Biólogo

Dra. Sandra Jimena Jaramillo Pobeda  
Ecóloga

## DIRECTIVAS UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Rector	Hrno. Carlos Gabriel Gómez Restrepo Fsc.
Vicerrector Académico	Dr. Fabio Humberto Coronado Padilla Fsc.
Vicerrector de Promoción y Desarrollo Humano	Dr. Carlos Alberto Pabón Meneses Fsc.
Vicerrector de Investigación y Transferencia	Hrno. Manuel Cancelado Jiménez Fsc.
Vicerrector Administrativo	Dr. Mauricio Fernández Fernández
Decano Facultad de Ciencias Agropecuarias	Dr. Luis Carlos Villamil
Director del Programa de Administración de Empresas Agropecuarias	Dr. Héctor Horacio Murcia Cabra

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Bogotá D.C., agosto de 2009**

## RESUMEN

El programa consiste en el desarrollo de un proyecto de factibilidad basado en la piscicultura en el departamento del Caquetá. Es bien sabido que en la región hay una alta presencia de ganaderos bovinos, dedicados a la producción doble propósito y que utilizan grandes cantidades de tierra para cumplir dicha labor. En estas extensiones pastoriles encontramos gran presencia de aguas, ya sean caños, quebradas, ríos, etc. Muchos de estos pequeños riachuelos son estancados con el fin de tener estanques llenos de agua para que los animales puedan acercarse a beber incluso en la época más dura del año que son los veranos. Ya sabiendo esto (los estanques no se secan en verano), lo que se quiere lograr es maximizar la producción de la finca como tal, aprovechando estos espejos de agua para tener otro producto distinto al de los bovinos, en este caso el Pirarucú, que es un pez adaptado a los ecosistemas amazónicos y de gran producción cárnica y con una precocidad deseable para mayor calidad en el producto.

Para el cultivo se tiene previsto un estanque semi-natural en la finca Las Palmeras; se tiene una proyección de 5 años en todo el proceso productivo, con las fases que inicia con la adquisición de alevinos (Pirarucú), la ceiba de éstos y el sacrificio, para luego ser entregados al comprador, con un protocolo estricto y sencillo de aplicar en la región.

Palabras claves: Pirarucú - factibilidad – cultivo – Caquetá

## ABSTRACT

The program consists of the development of a project of feasibility based on the pisciculture of the department of the Caquetá. It is known well that in the region there is a high presence of bovine ranchers, dedicated to the double production

intention and that there use big quantities of land to fulfill the above mentioned labor. In these pastoral extensions we find great presence of waters, already be tubes, gullies, rivers, etc. Many of these small creeks are suspended in order to have reservoirs full of water in order that the animals could be bringing over to drinking even in the hardest epoch of the year that they are the summers. Already knowing this (the reservoirs do not dry off in summer), what wants to be achieved is to maximize the production of the estate as such, taking advantage of these mirrors of water to have another product different from that of the bovine ones, in this case the Pirarucú, which is a fish adapted to the Amazonian ecosystems and of great pertaining to meat production and with a desirable precociousness for major quality in the product.

For the culture a semi-native pool in the property is had predicted Las Palmeras; a projection of 5 years in all the productive process is had, with the phases that it initiates with the acquisition of fries (Pirarucú), fattens of these and the sacrifice, soon to be given to the buyer, with a protocol strict and simple to apply in the region.

Key words: Pirarucú - feasibility – culture - Caquetá.



## INTRODUCCIÓN

En el pie de monte amazónico los recursos hídricos abundan, formando un terreno muy húmedo y pantanoso; esto hace de estas tierras un lugar muy valioso con grandes cantidades de espejos de agua para la producción de peces.

Las fincas del Caquetá poseen, en general, grandes reservas de agua dulce, algunas son naturales y otras son artificiales, usadas principalmente como zonas de bebederos. Esta amplia oferta de embalses ha generado un interés creciente por el desarrollo de actividades de acuicultura que diversifiquen la producción en las fincas y que generen otra fuente no sólo de ingresos, sino también de proteína animal para la dieta alimenticia de las familias rurales.

El Pirarucú (*Arapaima gigas*) (Schinz 1822) es una de las especies más representativas de la región y ha venido creciendo el interés por su comercialización dadas las características nutricionales de su carne y las características biológicas y ecológicas de la especie, que facilitan su aprovechamiento en actividades piscícolas.

Lo anterior, sumado a la disponibilidad de reservorios de agua en la región, la facilidad y poco cuidado que requiere la infraestructura y el mismo proceso de cría de esta especie, facilita la implementación de cultivos, lo cual se proyecta como una estrategia productiva sostenible económica, tecnológica y ambientalmente.

En este orden de ideas, este proyecto permitió avanzar en la generación de una alternativa sencilla e innovadora para la implementación de un cultivo de Pirarucú en una finca típicamente ganadera del municipio de Florencia, departamento del Caquetá, con lo que se abren las puertas para la réplica de esta iniciativa en otras fincas de la región.

El ejercicio de investigación realizado se presenta en este documento de una manera ordenada y sistemática. En primer lugar, se presenta un primer capítulo donde se muestra el contexto general de la propuesta, se plantea el problema, los objetivos y los antecedentes alrededor de la misma. Posteriormente, un segundo capítulo donde se presentan los resultados de todo el ejercicio, mostrando primero los alcances técnicos y luego todo lo asociado con la factibilidad económica y financiera.

Finalmente se presentan una serie de conclusiones y recomendaciones que dejan ver la necesidad de darle continuidad a la innovación y exploración profunda de esta alternativa productiva, cuyo potencial económico es claro, además de contribuir con el manejo sostenible de una especie reportada como en estado de amenaza por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

## 1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años la piscicultura ha tomado gran importancia en la región del Caquetá ya que las comunidades locales buscan diversificar los sistemas productivos para tener otras fuentes de ingresos. Esto se debe en parte al interés por aprovechar al máximo todas las posibilidades que les dan sus fincas, incluyendo el alto potencial hídrico de la región.

El *Arapaima gigas*, conocido popularmente en Colombia y Brasil como Pirarucú y en Perú como Paiche, es uno de los peces de agua dulce más grandes del mundo; se destaca por su tamaño (llega a medir hasta los 3 metros), tiene una particularidad y es su capacidad de respirar oxígeno atmosférico y presenta un aumento de talla de aproximadamente 28 g diarios con alimento vivo (Franco y Peláez 2007). Presenta una serie de características que lo hacen viable para su utilización en piscicultura, tales como la calidad de su carne para el consumo humano, la capacidad de adaptación a las condiciones climáticas, hídricas y edafológicas de la región amazónica, y por lograr realizar su reproducción en cautiverio, entre otras (Franco y Peláez 2007; Saavedra Rojas *et al.* En Sanabria Ochoa *et al.* 2005).

Por el potencial que se evidencia para el cultivo de esta especie, se han realizado varios procesos de investigación en los últimos años en la región de la Amazonia continental, tendientes a establecer aspectos biológicos, ecológicos, reproductivos, condiciones de cultivo idóneas, tipo de alimentación más eficiente, entre otras (Quintero *et al.* En Sanabria Ochoa *et al.* 2005), lo cual ha contribuido a la definición de protocolos y lineamientos de producción adaptados a las condiciones y particularidades de la zona.

Por otro lado, en la determinación de la viabilidad de un sistema productivo, cualquiera que este sea, debe evaluarse de manera concreta y exhaustiva el potencial económico, aspecto sobre el cual no se ha avanzado mucho en este caso puntual de la cría de Pirarucú (*com. per.* Biólogo Hugo Hernán Franco Rojas, Propietario Piscícola Pirarucú, Florencia, Caquetá).

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Este proyecto busca aproximarse a la identificación de las condiciones básicas para que el cultivo de Pirarucú, con miras a la comercialización de carne, sea rentable y genere ingresos adicionales a las familias campesinas del departamento del Caquetá.

La importancia de este estudio es, además de generar nuevas alternativas productivas para la región y mejorar los procesos de competitividad local, aportar en los esfuerzos para asegurar la conservación y uso sostenido del Pirarucú, especie que se encuentra reportada en el Libro Rojo de Especies Amenazadas de Colombia como VU (Vulnerable) (Mojica *et al.* eds. 2002).

El presente estudio busca encontrar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Es factible técnica y económicamente el montaje de un cultivo de Pirarucú (*Arapaima gigas*) en las fincas del pie de monte amazónico?

### 1.3 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

#### LA PISCICULTURA EN EL PAÍS

A partir de 1969 con la creación del INDERENA (Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente) el sub-sector pesquero dio un paso muy importante para su desarrollo, introduciendo y generando investigación para la evolución en los procesos.

Los sistemas de producción acuícolas son básicamente cultivos en estanques en tierra y jaulas flotantes para las especies de clima cálido como la tilapia roja (*Oreochromis* sp), en estanques en tierra para la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) (FAO 2008).

#### LA PISCICULTURA EN LA REGIÓN

La Amazonía es de suma importancia para el desarrollo del país ya que constituye el 29 por ciento de su superficie y en ella nacen tres de los mayores tributarios de la cuenca amazónica: el río Putumayo (1700 km), el río Negro o Guainía (2 000 km) y el Río Caquetá (2200 km). La pesca en esta región de Colombia es un recurso que ahora comienza a desarrollarse. Se ha mencionado que dentro de toda la fauna amazónica, el recurso pesquero es el que presenta mayores posibilidades para su aprovechamiento (Reis, 1953).

Quizás la especie amazónica de mayor importancia para Colombia ha sido el “Paiche” o “Pirarucú” (*Arapaima gigas*) existente en las cuencas del bajo Caquetá, Putumayo y Amazonas propiamente dicho. Por otra parte, dentro de los peces predominantes se pueden mencionar los pertenecientes a los órdenes Cypriniformes y Siluriformes (Franco y Peláez, op cit).

## LA CRÍA DE PIRARUCÚ EN LA REGIÓN DE LA AMAZONIA

La Cuenca Amazónica posee el mayor pez de escama de agua dulce del mundo, el *Arapaima gigas*, llamado Paiche en Perú y Pirarucú en Brasil y Colombia (Franco y Peláez 2007). Este pez puede alcanzar hasta 3 Mt. de longitud total y un promedio de 200 Kg. de peso (Rebaza *et al.* 1999).

En la actualidad este pez ha tenido gran reconocimiento en el mundo entero, ha sido objeto de investigación en la amazonia, por sus características prehistóricas y además como plan productivo para cualquier espejo de agua, ya sea como producción de carne o como un pez ornamental, patrocinadas por grandes ONGs y gobiernos locales.

Éste puede alcanzar hasta 10 kg durante el primer año de vida. Suele comer peces de los géneros *Prochilodus* (sábalo), *Tetragonopterus* y principalmente los Panaques (Cuchas) (Franco y Peláez, *op cit.*).

Su ambiente natural son los ecosistemas lénticos, es decir, vive en lagunas y ríos de poca corriente, siendo los estanques de tercer orden de tipo eutrófico, conocidos por los lugareños como "Cochas" sus lugares preferidos de esta cuenca, los cuales, generalmente, poseen abundante vegetación acuática flotante. El uso del *Arapaima. gigas* como pez ornamental o para consumo ha generado una sobre pesca de la especie colocándolo en peligro de extinción (Guerra 2002).

Los primeros estudios sobre el cultivo de la especie *Arapaima gigas* en cautiverio, fueron realizados en Brasil, en Belém do Pará y en el Ceará (Oliveira 1944). Sin embargo, la explotación intensiva fue iniciada por el Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU) y Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) (Imbiriba y Bard 1986).

El Pirarucú no tiene especiales exigencias, referente a la composición del agua; escoge para vivir las orillas con densa vegetación, entre ellas gramíneas como *Echinochloa polyastachia* y *Paspalum repetís*. La cantidad de oxígeno disuelto en el agua de las "Cochas" es sensiblemente baja, debido a la temperatura elevada, abundancia de organismos vivos y presencia de gases provenientes de la descomposición de materia orgánica (Hurtado 1997).

El Pirarucú es un pez carnívoro que se alimenta básicamente de pequeños peces en proporción de 8 a 10% de su peso vivo cuando joven, y de 6% cuando es adulto; captura su presa mediante una fuerte succión con la boca, produciendo un chasquido y brusco movimiento de la cabeza, acompañado muchas veces de un coletazo<sup>1</sup>.

El *Arapaima gigas* es considerado como pez de clima ecuatorial, con temperatura ambiental elevada todo el año (con promedio de 26 °C) y más de 2000 mm de precipitación anual. Habita en regiones de tierras bajas del Río Amazonas y sus tributarios

## TÉCNICAS DE CULTIVO MÁS UTILIZADAS

En Colombia se están usando tres tipos de explotación en cautiverio: extensiva, semi-intensiva e intensiva. La más utilizada en el Caquetá es el segundo tipo, debido a que no requiere una alta densidad de alevinos en los estanques.

En el Perú se usan los mismos tres tipos de producción, con la diferencia de que ellos trabajan e investigan en jaulas de forma intensiva, que van desde 3 m<sup>2</sup>. En

---

<sup>1</sup> (FRANCO, Hugo y PELÁEZ, Marlon. Cría y reproducción de Pirarucú en cautiverio. Caquetá: Digital Edith óres, 2007. 47 p.).

adelante, estas son colocadas en represas de gran tamaño, permitiendo el fácil manejo y el chequeo continuo.

La explotación extensiva consta de mucho territorio acuático y poca densidad de peces (1 pez/200 m<sup>2</sup>)<sup>2</sup>, dejando que estos crezcan de una forma menos exigente y mas demorada; la semi-intensiva, es una producción más demandante en comida, tiempo y alevinos (1 pez/15m<sup>2</sup> (Franco y Peláez, op cit), permitiendo sacar el producido en menor tiempo comparado con la extensiva; y la producción intensiva, requiere de comida constantemente a los animales y a una densidad exagerada de alevinos (1 pez/m<sup>2</sup>)<sup>3</sup>, haciéndola mucho más exigente en comida y mano de obra, sin necesitar de tantos espejos de agua.

En la región ninguna estación piscícola tiene oferta de alevinos, debido a que hasta ahora se están perfeccionando las técnicas de reproducción y cumple escasamente con la demanda para peces reproductores en otras fincas o estaciones; a su vez, en este tipo de producción se están desarrollando proyectos de investigación, pero ya es muy conocido que el Pirarucú también puede ser alimentado con concentrados especiales para su condición.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 General.**

---

<sup>2</sup> <http://www.concytec.gob.pe>

<sup>3</sup> <http://www.concytec.gob.pe>



Estudiar un proceso para establecer estanques semi-naturales para la ceba de Pirarucú, como estrategia de diversificación productiva en fincas del pie de monte amazónico.

#### **1.4.2** Objetivos específicos.

- Diseñar estanques seminaturales funcionales apropiados para todas las fases de producción del Pirarucú en una finca de la región.
- Evaluar el montaje y funcionamiento técnico de los estanques.
- Diseñar el plan de producción que permita la obtención de ejemplares con estándares para comercialización.
- Identificar el mercado objetivo para la comercialización del Pirarucú (*Arapaima gigas*).
- Formular la estructura de costos y el plan financiero para el montaje del proyecto.
- Evaluar el impacto ambiental del montaje del cultivo de Pirarucú.

### **1.5. METODOLOGÍA**

Una de las principales características de la región amazónica es la alta concentración de vertientes y cuerpos de agua que irrigan el territorio, formando caminos pantanosos que dificultan el paso. En las fincas esto se convierte en un obstáculo para los desplazamientos, por lo cual se acostumbra hacer rellenos deslizando tierra con un buldócer de un lado a otro del cuerpo de agua creando caminos firmes para cruzar. Este tipo de arreglos forman espejos de aguas que, a su vez, son aprovechados como bebederos para los animales.

En la zona de estudio (finca Las Palmeras<sup>4</sup>) se encuentran algunos bebederos, como los descritos en el párrafo anterior, los cuales se acondicionaron para esta investigación (ver tabla 1).

Uno de los aspectos fundamentales para tener estanques donde se pueda realizar la cría de peces, es el control del nivel del agua; para ello se diseñó un sistema de alcantarillas y tuberías que permite regular la cantidad y circulación del líquido en los estanques.

Para el desarrollo de este ejercicio se adapta un estanque, que cumple con los requerimientos básicos, como es la capacidad de carga, el fácil acceso y la calidad de agua, empezando con una producción baja de 50 individuos.

Un mes antes de incorporar los alevinos de Pirarucú se hace la preparación del estanque, con el fin generar un medio abundante en alimento natural para los alevinos, abonándolo con bultos de estiércol y sembrando los peces presa.

Tabla 1. La metodología para el desarrollo del proyecto

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METODOLOGÍA
-----------------------	-------------

<sup>4</sup> Ubicada al sur del municipio de Florencia, a 45 minutos por vía carretable.

Diseñar estanques seminaturales funcionales apropiados para todas las fases de producción del Pirarucú en una finca de la región	- Se aprovecharon los espejos de agua ubicados dentro de la finca, acondicionando estructuras con alcantarillas y tuberías.
Evaluar el montaje y funcionamiento técnico de los estanques	- Se midió periódicamente el funcionamiento de los lagos seminaturales adaptados.
Diseñar el plan de producción para la cría de Pirarucú en estanques seminaturales.	- Se documentaron todos los pasos y requerimientos en cada fase de producción.
Identificar el mercado objetivo para la comercialización del Pirarucú ( <i>Arapaima gigas</i> )	- Se aplicaron encuestas a una muestra de la población del principal centro poblado de la región, principalmente mujeres y jefes de hogar, para luego hacer el análisis con estadísticas descriptivas que permitieron encontrar las tendencias y preferencias del consumo local.
Formular la estructura de costos y el plan financiero para el montaje del proyecto	- Se desarrolló un balance contable con la información disponible y se estableció el estado de pérdidas y ganancias del ejercicio económico estimado.
Evaluar el impacto ambiental del montaje del cultivo de Pirarucú	- El análisis se hizo con la ayuda de la matriz de Leopold, como herramienta para medir el impacto ambiental generado por la implementación del cultivo de Pirarucú en estanques seminaturales.

Fuente: Autor

Para determinar el potencial de mercado de la carne se aplicaron encuestas que fueron dirigidas a personas cabezas de hogar (amas de casa, padres de familia, etc). La población total se estimó a través de datos actualizados de la Gobernación del Caquetá, siendo la edad el criterio para diferenciar la muestra

(entre 20 y 59 años). Se aplicaron un total de 70 encuestas en el municipio de Florencia y los encuestados fueron escogidos al azar.

Las encuestas abordaron temas como preferencia de consumo, cantidad de producto que se consume, sitios donde se compra, entre otros. Esta información se analizó a través de estadística descriptiva.

Para evaluar la factibilidad económica del proyecto, así como la evaluación del tiempo en que será recuperada la inversión, se realizó la estructura de costos, el plan financiero, el balance y el estado de pérdidas y ganancias (P y G). La información para hacer este ejercicio se tomó de los costos reales para el montaje y adecuación de la infraestructura y las proyecciones económicas del funcionamiento del mismo.

Todos los proyectos productivos que se implementan generan un impacto sobre el entorno. Dado que este ejercicio propone la implementación de otro sistema productivo en una finca, como estrategia para diversificar productivamente estos espacios, es importante evaluar todos los niveles de sostenibilidad que tiene (técnico, económico y ambiental).

En este sentido, se realizó el estudio del impacto ambiental, a través de la aplicación de la *Matriz de Leopold*, la cual permite evaluar el nivel de impacto de cada uno de los procesos de producción y cuál es la magnitud en cada uno de ellos.

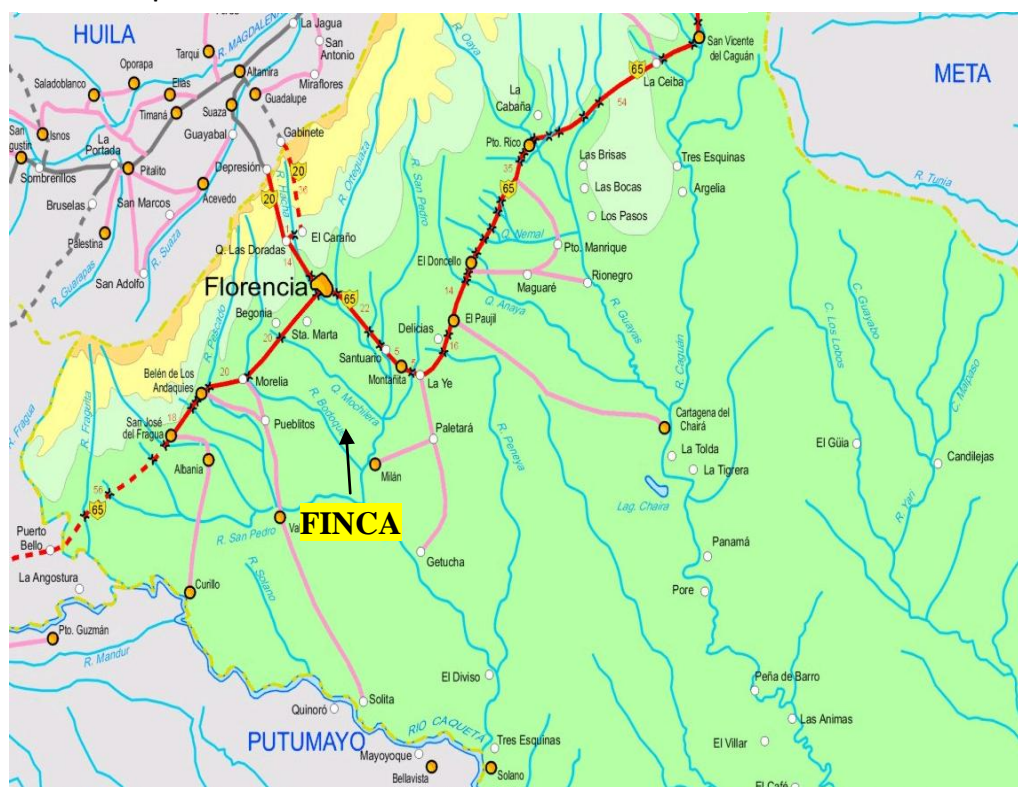
## **2. ESTUDIO TÉCNICO**

## 2.1. MACRO Y MICROLOCALIZACIÓN

- Macrolocalización

Este trabajo se desarrolló en la finca Las Palmeras, que está ubicada en el Departamento del Caquetá, a 23 Km hacia el sur de la capital del Departamento por la vía Florencia – Morelia. Para llegar hasta allí se toma un desvío en el kilómetro 12, que conduce al Centro de Investigaciones Macagual (Universidad de la Amazonia), a 3 Km se toma una carretera destapada hacia la Vereda el Guayabal y por esta vía, en el Km 8, se ubica la finca (Gráfico 1).

Gráfico 1. Mapa de Macro Localización de la Finca Buenos Aires

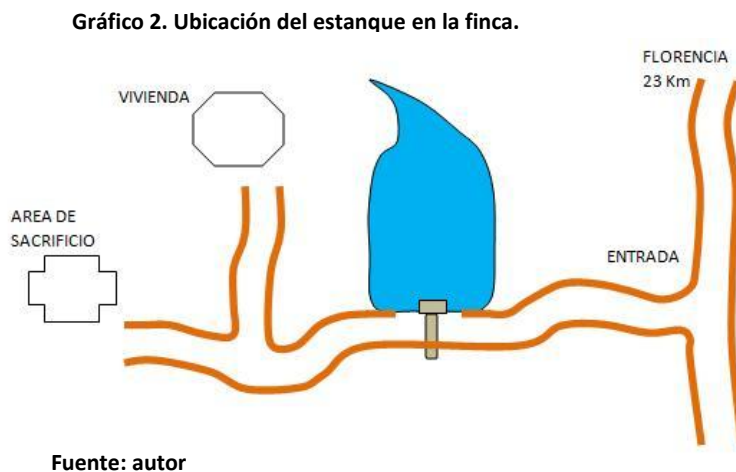


Fuente: [ssiglms.igac.gov.co](http://ssiglms.igac.gov.co) modificado por el autor

- Microlocalización

En el Km 8 por la vía al Guayabal, se encuentra ubicada exactamente la finca. Las Palmeras tiene 376 hectáreas y se caracteriza por ser una finca típicamente ganadera desde el año 1970, razón por la cual está cubierta principalmente por potreros.

El sitio en el que se adaptó espacio para la cría de Pirarucú se encuentra cerca de la zona de habitación de la finca, lo cual facilita el mantenimiento, cuidado y acceso al cultivo (Gráfica 2).



## **2.2. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PISCÍCOLA**

Para el montaje de la infraestructura necesaria para la cría de Pirarucú se utiliza un espejo de agua semi-natural que normalmente es aprovechado como bebedero para el ganado. Sin embargo, se realizaron una serie de adaptaciones que permitieron establecer los estanques de manera apropiada para la actividad piscícola, teniendo un sistema sencillo pero eficiente para el manejo del nivel hídrico que se requiere (Gráfica 2).

A continuación se presentan las principales características del estanque.

Largo: 153 metros

Ancho: 43 metros

Área: 6579 m<sup>2</sup>

pH: 7.1 unidades

Capacidad de 430 peces para engorde.

- Características ideales de un estanque para el cultivo de Pirarucú

Para el cultivo de *A. gigas* en estanques, se tiene en cuenta la calidad del agua ya que ésta afecta directamente la producción; para ello se realizan algunas pruebas como:

- pH: indica el grado de acidez o basicidad del agua. Se mide en una escala de 1 a 14. La mayoría de aguas naturales tienen un pH que varía entre 5 y 10. Para el caso de la producción de Pirarucú este indicador debe estar entre 6.5 y 8.0 unidades (Franco y Peláez, op cit).
- Oxigenación: el Pirarucú conforma el grupo de peces adaptados a ecosistemas acuáticos pobres en oxígeno, lo cual ha generado adaptaciones excepcionales, donde, la vejiga natatoria<sup>5</sup> está transformada en un órgano de respiración, quizás más funcional e importante que las branquias, las cuales están poco desarrolladas (Franco y Peláez, 2006).

---

<sup>5</sup> Es un órgano de flotación que tienen muchos peces; se caracteriza por ser un saco membranoso ubicado al lado del tubo digestivo, y que permite al pez nadar, flotar y mantener la estabilidad en el agua por medio de su hinchamiento con gas.

- Manejo del nivel de agua en el estanque

El manejo de los niveles de agua en el estanque es un aspecto fundamental para el funcionamiento mismo de todo el sistema, pues su regulación está directamente ligada a procesos de mantenimiento y de cambio de fases en el cultivo.

Para poderlo hacer en condiciones de estanques seminaturales, se acondicionó una infraestructura que utiliza las alcantarillas como compuertas o niveladores, a través del juego con tuberías y codos (Ver Gráfico 3).

El nivel del agua es controlado a través del uso de tubos de PVC que van unidos a los codos, lo cual funciona como una especie de compuerta que se cierra; para mantener la cantidad de agua deseada, los tubos deben estar al nivel del estanque. Para desocupar los estanques o bajar el nivel del agua, sólo se deben quitar los tubos de los codos.

**Gráfico 3. Manejo del nivel del agua con alcantarillas en los estanques.**



Fuente: autor



### 2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

El proyecto se inició con la adquisición de 50 peces de 150 gramos aproximadamente (alevinos), Los cuales fueron puestos en el estanque (a una densidad de siembra de un pez/15 m<sup>2</sup>.) previamente sembrado con tilapia roja, que cumple el papel de servir de alimento durante todo el proceso de engorde.

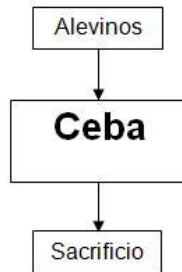
La densidad de siembra del Pirarucú para este proyecto, es teniendo en cuenta que el tiempo que va a durar el ciclo de producción, es poco, y los peces alcanzan un metro de longitud aproximadamente, haciendo de este espacio, el optimo para el desarrollo normal que se necesita.

Los estanques son fertilizados en cada inicio de ciclo con abono orgánico en cantidades crecientes, en este caso con “bultos de bovinaza”, empezando con una cantidad de 15 bultos, para la primera y segunda producción, en el tercer año, se duplica la cantidad de bultos, en el cuarto año la cantidad asciende a 40 bultos para este periodo y para el quinto año, se utilizan 55 bultos, como medida final y estándar para los siguientes años.

Uno de los aspectos fundamentales para garantizar el crecimiento adecuado de los individuos en los estanques es mantenerlos con suficiente comida, para lo cual es necesario que cada 4 meses se introduzcan más alevinos de tilapia roja (peces presa) en el estanque, a una densidad de 2.5 peces/m<sup>2</sup>. Con una talla que puede variar desde 3 cm hasta los 10 cm, recordando que estos son “residuos” sacados de cultivos de mojarra.

La siembra de alevinos se hará cada 14 meses aproximadamente; se espera tener una primera producción. Y desocupado el estanque se prepara de nuevo para empezar un segundo proceso, incrementando el número de alevinos en cada uno hasta llegar al tope (400 A. *gigas*) (Gráfica 4).

**Gráfico 4. Etapas de producción**



**Fuente: autor**

Cuando los peces hayan cumplido con el peso requerido para el sacrificio, es decir, 20 Lbs. Aproximadamente (12 a 14 meses de edad), se procede a la pesca de éstos. Este es un proceso de mucho cuidado, ya que los Pirarucús no son peces agresivos, pero al sentirse acorralados, intentan huir de cualquier manera, ya sea saltando las redes o simplemente chocando fuertemente contra ella para tratar de romperla (Gráfica 5); al hacer este ejercicio, pueden chocar directamente con el cuerpo de los pescadores, provocando heridas o lesiones graves.

**Gráfico 5. Pesca en estanques**



**Fuente: Hugo E. Franco**

La forma de hacer esta pesca es con redes (chinchorros) que atraviesan de lado a lado el estanque, se va “barriando” de un extremo a otro, acorralando a los peces en una orilla del lago.

La fase de sacrificio se inicia con el retiro del Pirarucú de los estanques, y llevados a la zona de sacrificio; posteriormente son colgados para poderles hacer la incisión en la aleta inferior a través de la cual se desangran.

El siguiente paso es la eliminación de las escamas de su cuerpo; dado que se trata de estructuras muy rígidas y fuertes se han desarrollado varias estrategias para la descamación de esta especie, entre otras se tienen:

- La extracción una a una con el uso de tenazas.
- El uso de “machetes” cortos, que son deslizados en el sentido contrario al que se ubican las escamas.
- Golpes suaves a las escamas para que caigan de su cuerpo.

Después de tener el pescado libre de escamas y totalmente desangrado, se procede a eviscerarlo y lavarlo con agua limpia para retirar rastros de sangre u otros residuos propios del canal.

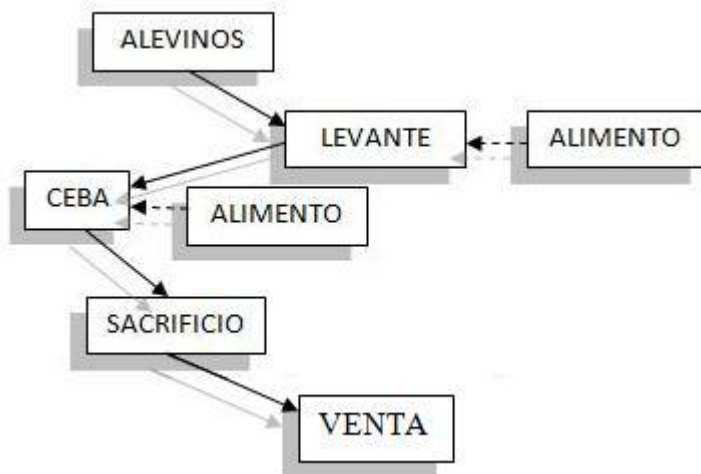
Dado que el proceso posterior está relacionado con la preparación para comercialización, se puede proceder de varias maneras dependiendo de la forma como se vaya a realizar la comercialización del producto; para este caso particular se decidió comercializar el animal entero, es decir que el proceso llega hasta este punto.

Para la comercialización se propone inicialmente que el producto será entregado en la planta de producción; en la medida que se fortalezca la producción se podría pensar en otras estrategias de transformación y comercialización del producto.

- Modelo de proceso de producción

Este es un prototipo de producción completo (Gráfico 6), ideal para las fincas. A continuación se explicará como es el proceso en cada una de las fases.

Gráfico 6. Modelo producción futuro



Fuente: autor

- Levante

En la fase de levante hay un primer paso muy importante, que es la separación de los alevinos de su parental. Éstos deben ser separados de su padre entre los 12 y 15 días después de eclosionados, tiempo en el cual tendrán un tamaño aproximado de entre 4,5 y 5 cm (Gráfico 7); este procedimiento se hace con el fin de disminuir la mortalidad de las crías, ya que en este momento son altamente vulnerables a predadores.

Posteriormente, los alevinos son llevados a piletas de concreto (3 m. de largo, 1.5 m. de ancho y 60 cm. de profundidad), con una densidad de siembra de un alevino por 2 litros de agua en donde se les va a mantener en un ambiente controlado,

garantizando la disponibilidad de zooplancton para su alimentación, hasta cumplir 45 días, aproximadamente, momento en que han alcanzado ya los 15 cm de longitud y están aptos para iniciar la fase de Ceba (Franco y Peláez, op cit).

**Gráfico 7. Alevinos de Pirarucú**



Fuente: Hugo E. Franco

Después de tener 15 cm de longitud, los peces son trasladados a un estanque no mayor de 400 m<sup>2</sup> para así facilitar el manejo. Para evitar la predación de los peces, el estanque se cubre con una malla antipájaros. La densidad de siembra es de 2.5 peces/m<sup>2</sup>, con peso promedio de 40 g/pez, y allí se tienen hasta que alcancen una longitud aproximada de 25 cm (Gráfico 8) (Franco y Peláez, op cit).

**Gráfico 8. Alevino en fase de precría**



Fuente: Hugo E. Franco

- Ceba

Antes de ubicar los peces de 25 cm en el nuevo estanque para la ceba, éste estanque se debe preparar, permitiendo que los peces presa se hayan reproducido y haya una población suficiente para alimentar los pirarucús.

La preparación del estanque se puede realizar utilizando abonos orgánicos como la gallinaza o la bovinaza, de tal manera que haya suficiente alimento para las presas y así garantizar el rápido aumento poblacional de ellas (Gráfico 9); este proceso se debe hacer unos 20 o 30 días antes de la reubicación de los peces (Pirarucú).

**Gráfico 9. Peces presa.**



Fuente: Hugo E. Franco

Para esta fase, la densidad de siembra es de 1 pez/15 m<sup>2</sup>, obteniendo en 14 meses individuos de Pirarucú con un peso promedio de 12 Kg (conversión alimenticia de 1:4) (tabla 2).

Tabla 2. Análisis técnico cultivo Pirarucú

Densidad de siembra	1 pez/15m <sup>2</sup>
Cultivo	14 meses
Peso inicial	150 gramos
Peso final (vivo)	12300 gramos
Consumo día/pez	117 gramos
Ganancia día	29,3 gramos
Consumo total pez	49200 gramos
Conversión alimento	1:4

Adaptación de: Rojas y Argumedo, 2000<sup>6</sup>

- Sacrificio y beneficiado

Existe un acuerdo 1989 del antiguo INDERENA (acuerdo 0075) que regula las tallas mínimas para peces de esta especie capturados de su hábitat natural (1.5 metros de longitud y 25 Kg de peso); sin embargo para el caso de las medidas ideales mínimas para comercialización de individuos producidos bajo condiciones de cultivo es de 1 metro de longitud y 10 Kg de peso.

Cuando los individuos alcanzan esa talla se puede pasar a la fase de cosecha, sacando los peces del lago, son llevados a el lugar de sacrificio, para inmovilizar al pez, se procede a hacer una incisión con un cincel en la primera vertebra después de la cabeza, por esta herida sangra un poco, y ya después de inmovilizado se cuelga de la cabeza y se corta su cola para permitir su desangrado; al mismo tiempo se descama el pescado, para dejarlo listo para el siguiente paso que es el desviscerado, haciéndolo con una incisión en la región ventral (Gráfico 10).

---

<sup>6</sup> Citado por Franco y Peláez, 2007

Gráfico 10. Descamado y eviscerado



Colgado, sacrificio y descamado.

Corte de aleta inferior.

Fuente: Hugo E. Franco



Incisión para la extracción de las vísceras

Fuente: Hugo E. Franco

## 2.4. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

Para evaluar el impacto generado por la implementación de un proyecto productivo de este tipo se hacen los estudios de impacto ambiental. En este caso, se recurrió a la Matriz de Leopold como herramienta para evaluar el nivel de impacto que genera en el entorno cada una de las actividades que se desarrollan durante el proceso de ejecución del proyecto (construcción de estanques, producción y sacrificio).

Esta matriz permite calificar, en un rango de uno (1) a cinco (5), cada uno de los procesos, frente al tipo de impacto que se genera. La evaluación mide la gravedad y magnitud del impacto (gravedad/magnitud) y en la matriz se visualiza con colores (azul = impacto positivo, rojo = impacto negativo). Adicionalmente, para cuantificar la relación se utiliza una numeración que va de 1 a 5 para cada



caso (impacto positivo o negativo), siendo 1 el más bajo y 5 el más alto (Gráfico 11).

Gráfico 11. Valoración numérica de la Matriz de Leopold



Como se puede apreciar en la Tabla 3, el impacto que genera la instalación de la infraestructura necesaria para el cultivo de Pirarucú en condiciones de estanques seminaturales, es mínimo, precisamente porque se trata de aprovechar embalses ya existentes en la finca y que el funcionamiento sea lo más natural posible para bajar costos. Adicionalmente, el hecho de que estos embalses hayan estado en funcionamiento desde hace tiempo, permite que no se altere de manera significativa las dinámicas ecológicas establecidas en el entorno, respecto a la flora y fauna presente.

Según la matriz, se puede observar que el impacto negativo más visible tiene que ver con la construcción de los drenajes y su efecto sobre la flora, pues se trata de unos canales que deben ser elaborados levantando la cobertura del suelo, lo cual genera un cambio drástico en la flora asociada a estos espacios.

**ACTIVIDADES IMPACTANTES EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE PIRARUCU**

**Tabla 3. Matriz de Leopold**

Actividades	Construcción de estanques				producción			SACRIFICIO	Total de Interacción
	RELLENOS	SOCALAS	DRENAJES	ALCANTA-RILLAS	PREPARACION ESTANQUES	FERTILIZACIÓN	ALIMENTO VIVO	RESIDUOS (AGUA)	
<b>Factores Ambientales</b>									
<b>1. Suelo</b>	<b>3/1</b>	<b>5/3</b>	<b>/1</b>	<b>1/1</b>	<b>3/3</b>	<b>5/3</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>1/4</b>
Características Físicas	2/1	2/1	2/1	1/1	1/1	1/1	/	/	
Características Químicas	1/1	2/1	1/1	1/1	1/1	2/1	/	/	
Fertilidad	2/1	1/1	1/1	1/1	1/1	2/1	/	/	
<b>2. Aire</b>									
Materiales en Suspensión									
Concentración de Gases									
<b>3. Agua</b>	<b>4/4</b>	<b>/</b>	<b>4/4</b>	<b>/</b>	<b>2/1</b>	<b>1/1</b>	<b>4/3</b>	<b>3/3</b>	<b>18/16</b>
Calidad Agua Superficial	1/1	/	1/1	/	2/1	1/1	1/1	1/1	
Cantidad	1/1	/	1/1	/	1/1	1/1	1/1	1/1	
Ecosistema Acuático	1/1	/	1/1	/	/	1/1	2/1	1/1	
Nivel Freático	1/1	/	1/1	/	1/1	/	/	/	
<b>4. Flora</b>	<b>2/1</b>	<b>2/1</b>	<b>3/2</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>3/2</b>	<b>2/2</b>	<b>1/1</b>	<b>7/5</b>
Acuática	/	/	1/1	/	/	2/1	1/1	1/1	
Terrestre	2/1	2/1	2/1	/	/	1/1	1/1	/	
<b>5. Fauna</b>		<b>1/1</b>	<b>2/2</b>		<b>1/1</b>	<b>1/1</b>	<b>1/1</b>	<b>2/2</b>	<b>6/6</b>
Acuática	/	/	1/1	/	1/1	1/1	1/1	1/1	
Terrestre	/	1/1	1/1	/	/	/	/	1/1	
<b>6. Paisaje</b>	<b>1/1</b>	<b>1/1</b>	<b>1/1</b>	<b>1/1</b>	<b>/</b>	<b>1/1</b>	<b>1/1</b>	<b>1/1</b>	<b>3/3</b>
<b>Total Impacto del Subsistema</b>	<b>10/7</b>	<b>9/6</b>	<b>10/8</b>	<b>/</b>	<b>/1</b>	<b>1/</b>	<b>6/5</b>	<b>7/7</b>	

Fuente: Autor

Los residuos pos cosecha tales como las viseras serán cocinadas y posteriormente suministradas como alimento a los cerdos de la finca, las escamas serán vendidas a artesanos y las aguas residuales irán a un poso séptico, donde se acumulan las aguas negras de la finca.

## **2.5. EFECTO SOCIAL**

El proyecto brindara a los ganaderos un ingreso adicional a su principal producción, aprovechando espacios no utilizados en el territorio, generando unos costos básicos y mínimos, que contribuirán a dicha economía. La mano de obra, será la misma con la que se cuenta en la finca, a el mayordomo se le aumentara su sueldo como un incentivo, para que en sus ratos libres este pendiente y revise el estado de los lagos y los días que se requiera de mayor personal, cada 4 meses que toca repoblar el estanque con mas alevinos de tilapia, se recurrirá a la ayuda de mensualeros o contratistas de la finca.

El efecto social será visto dentro de la misma finca, los beneficiados serán directamente los empleados ya que con el mismo tiempo que pasan en la finca, pueden hacer unas cuantas tareas más, sus ingresos se van a ver beneficiados, dándoles mayor calidad de vida y compromiso con la productividad de la finca.

### 3. ESTUDIO DE MERCADO

Para el desarrollo de la investigación de mercado, se procedió a implementar encuestas con el fin de obtener información clara y precisa acerca de la demanda, entre otras, del producto. Ésta se dirigió a una pequeña población clasificada, principalmente a los consumidores directos tales como amas de casas y padres jefes de hogar.

Esta información estadística fue hallada mediante una muestra aleatoria, se seleccionó una población de mujeres (preferiblemente) por grupos de edad, entre 20 a 59 años, el tamaño de muestra<sup>7</sup> de **N=32863**, con una confiabilidad de resultados de **z= 1.64** equivalente al 90%, con una probabilidad de éxito de **p= 0,5** y una probabilidad de no éxito de **q= 0,5** y un margen de error de **e= 10%**.

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{(Z^2 * p * q) + (N * e^2)} =$$

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El producto a comercializar se caracteriza por su sabor y aportes nutricionales, tal como lo muestra la Tabla 4. La calidad de la carne de Pirarucú está dada por su capacidad de almacenar grasas dentro de sus fibras musculares, haciendo que ésta sea de mayor suavidad y sabor. También se destaca que está totalmente libre de huesos (espinas), sólo posee columna vertebral y costillas, haciéndola mucho mas palatable y de fácil consumo.

---

<sup>7</sup> Dato estadístico suministrado por la gobernación del Caquetá en <http://www.gobernaciondecaqueta.gov.co/content/view/43/34/>

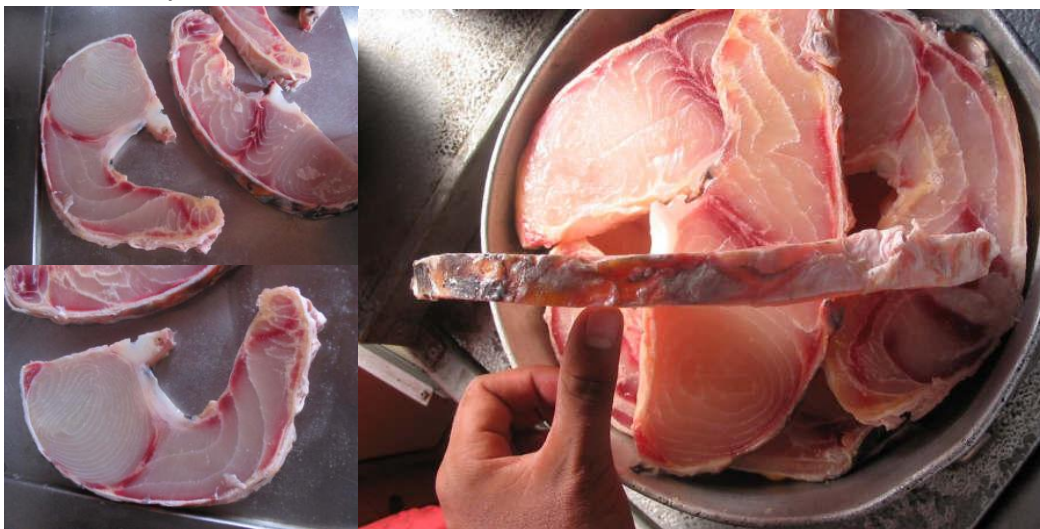
Tabla 4. Comparación del valor nutricional de varios tipos de carne de consumo, según Saavedra, 2003.

Especie	Humedad (%)	Proteína total (%)	Proteína bruta (%)	Grasa bruta (%)	Minerales (%)
Pirarucú seco - salado	34	36	54,5	2 - 8	14 – 25
Bacalao	33	26	38,8	1	24
Novillo castrado	64	19	41,3	12	5
Cerdo de 100 kg	49	12	23,5	36	2,5
Conejo	69	18	58,1	8	5
Gallina	57	21	48,8	19	3

Fuente: Saavedra, 2003

La presentación del producto final puede variar dependiendo del alcance del proyecto y de la infraestructura disponible, para este caso se inicia con la venta del pescado entero, pero hay otras presentaciones que cabe mencionar, para un futuro, y es el pescado tajado y congelado, dándole valor agregado al producto a través de una mejor presentación final (Gráfico 12).

Gráfico 12. Rodajas de carne de Pirarucú



Fuente: Hugo Herman Franco

### 3.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA

Se inicia con una producción de 50 alevinos de *A. gigas*, de aproximadamente unos 25 centímetros, lo que significa que luego de 13 meses se tendrá producto, este será vendido en la finca a intermediarios, quienes harán todo el proceso de comercialización en las cadenas locales y nacionales.

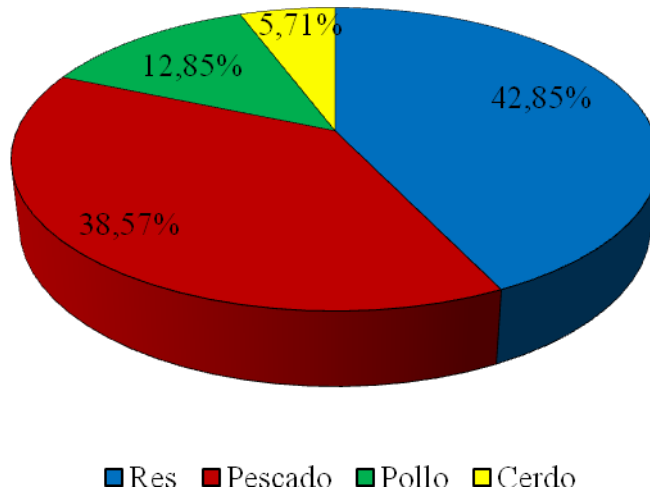
La dinámica establecida para este caso es que cuando se haya comercializado la totalidad de la producción se vuelve a iniciar el proceso de cultivo. Para optimizar la capacidad de la infraestructura con que se cuenta en la finca, se propone un incremento para el segundo año de 50 alevinos más, es decir que esta producción se inicia con 100 individuos, y se proyecta un incremento anual de 100 para los años consecutivos, lo que significa que en el último año proyectado se tendrá una producción con 400 individuos.

Es importante aclarar que este proyecto nace como una estrategia de diversificación productiva para las fincas de la región, que busca explorar una iniciativa económica alterna integrada a las otras actividades productivas de las fincas.

### **3.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA**

En el Gráfico 13 se indica que la carne de origen bovino es preferida por el 42,85 % de la población analizada, seguida del pescado con 38,57 % de preferencia. Las carnes de pollo y cerdo son preferidas por el 12,85 y 5,71 % de la población, respectivamente. La carne de búfalo ha sido recientemente introducida al comercio regional, por lo que no presenta aceptabilidad en el consumo de la población analizada; y la de chigüiro no hace parte de la dieta común de la población, probablemente por razones de legalidad en la comercialización de este tipo de animal silvestre.

Gráfico 13. Preferencia de carnes comercializadas en Florencia Caquetá



Fuente: autor

Con respecto a la calidad de la carne consumida actualmente en el Departamento del Caquetá, el 74,63 % de la población encuestada considera que es de buena calidad. Sin embargo, cabe resaltar que para el caso de los bovinos y porcinos producidos en el departamento, un alto porcentaje es transportado a grandes centros de comercialización como Bogotá y Cali, y en la región son sacrificados y comercializados los excedentes.

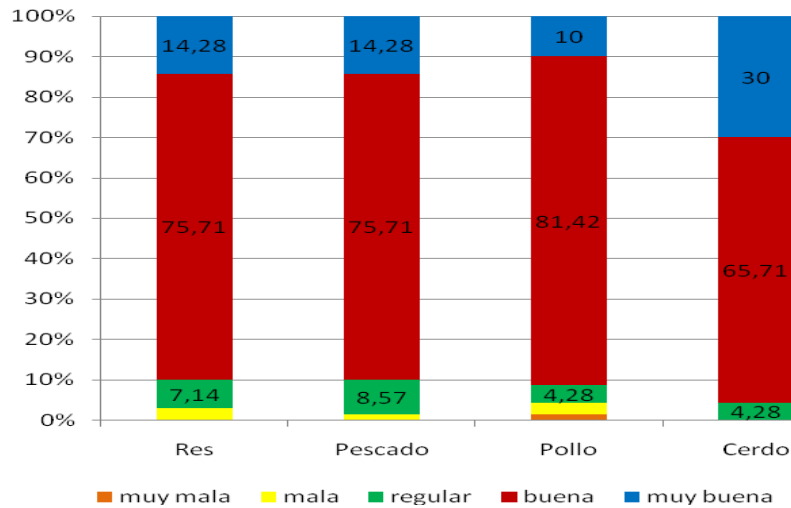
El sacrificio y distribución de las carnes en el departamento, se presentan debilidades en cuanto a las plantas de sacrificio de los municipios, pues éstas no cumplen con los requisitos mínimos exigidos por el INVIMA, y en muchos lugares aún persiste el sacrificio ilegal de animales para consumo con los riesgos a que esto conlleva en la salud humana.

En el Gráfico 14 se realiza el análisis de la calidad de la carne consumida actualmente por la población encuestada. Con respecto a la carne de res, se puede evidenciar que el 2,85% la considera de mala calidad, mientras el 14,28% la considera de muy buena calidad. La carne de peces

comercializados actualmente, es considerada por el 75,71% de la población de buena calidad y por el 14,28% de muy buena calidad.

El 81,42% de la carne de pollo consumida es considerada de buena calidad y el 10% la considera de muy buena calidad. Según el 65,71% de la población, la carne porcina consumida es de buena calidad y el 30% de muy buena calidad.

Gráfico 14. Calidad de carnes comercializadas y consumidas en Florencia Caquetá de acuerdo con percepción de la población



Fuente: autor

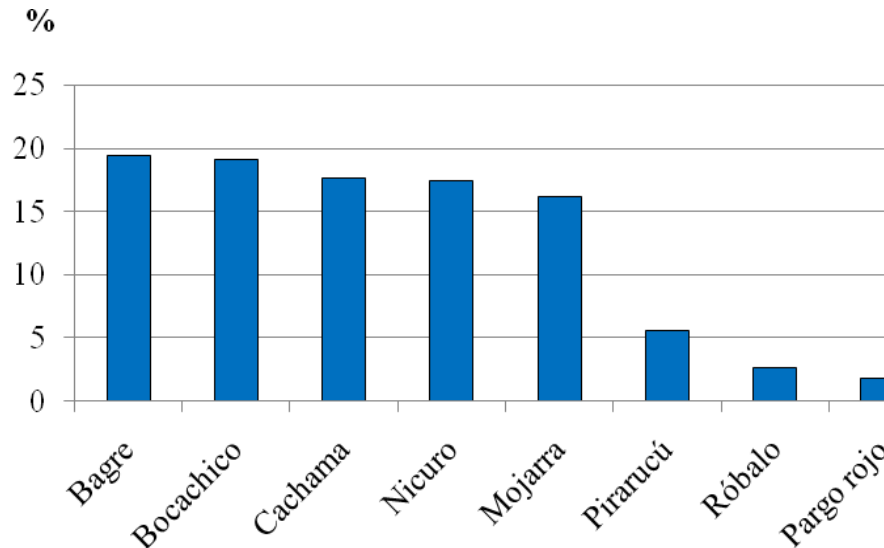
Aunque la percepción de la comunidad frente a la calidad de la carne consumida sea favorable, es de resaltar que el presente estudio no evaluó variables de detalle para verificar la real calidad del producto alimenticio.

El consumo regular de pescado indica que el 90% de los peces comercializados y que hacen parte de la dieta de los caqueteños, corresponde a las especies bagre, bocachico, cachama, nicuro y mojarra (Gráfico 15). Las especies Pirarucú, róbalo y pargo rojo, son consumidas por el 10% de la



población, con volúmenes de producción y consumo para el departamento aún bajos.

Gráfico 15. Distribución del consumo de peces comercializados en Florencia Caquetá

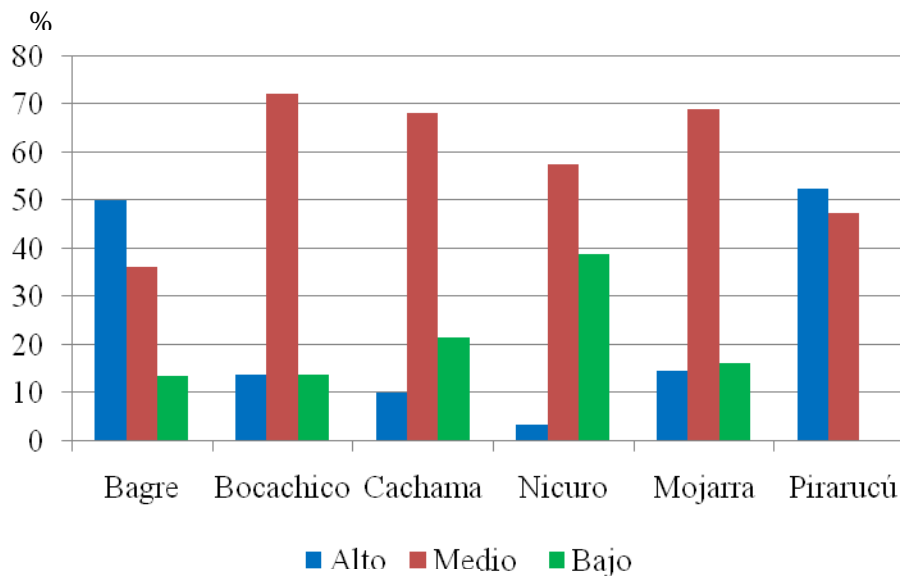


Fuente: autor

Al realizar el análisis detallado de la preferencia potencial de consumo de peces en el departamento (Gráfico 16), es evidente que el bagre y el Pirarucú son los peces con mayor preferencia por la población. El presente estudio permite concluir que el bajo consumo actual de Pirarucú en el departamento se debe a la poca capacidad de producción actual, pero existe una alta preferencia de los consumidores por este tipo de carne.

El 64,28% de la población analizada compra carne de pescado una vez por semana y el 22,85% cada 15 días. El 75,71% de los individuos encuestados informa que en cada compra obtiene entre una y tres libras de pescado; y el 15,71% compra entre cuatro y seis libras.

Gráfico 16. Preferencia de consumo para peces comercializados en Florencia Caquetá



Fuente: autor

Esto muestra que la población de Florencia, en un buen porcentaje, consume carne de pescado, lo que permite prever que haya un buen nicho de demanda para la comercialización de la carne de Pirarucú en esta zona.

El 77,14% de la población compra la carne de pescado en las galerías, pues es allí donde se puede encontrar mayor diversidad del producto. Igualmente existe preferencia por realizar compras en los sitios de pesca por considerarse que el producto es obtenido en menor tiempo después de pesca y de mejor calidad; y en los supermercados se considera que los procesos de tratamiento pos-pesca ofrecen garantías en la calidad del producto.

Con respecto a la presentación del pescado ofrecido a los consumidores, cabe detallar que el departamento del Caquetá aún no tiene infraestructura de plantas agroindustriales para el procesamiento de carne de pescado. Es por lo anterior, que el producto es comercializado en bolsas plásticas en la totalidad de sitios de expendio. Los precios promedio de comercialización de las

diferentes especies de pescado en el Departamento del Caquetá se informan en la Tabla 5.

Tabla 5. Precio promedio (\$/libra) de carne de pescado de diferentes especies comercializadas para el año 2009

ESPECIES DE PECES COMERCIALIZADOS	PRECIO (\$/libra)
Bagre	8.000
Bocachico	4.000
Cachama	3.500
Nicuro	3.000
Mojarra	4.500
Pirarucú fresco	14.000
Róbalo	11.500
Pargo rojo	13.000

Fuente: autor

De acuerdo con la información suministrada por la población encuestada, se pudo determinar que solamente el 64,28% de la población conoce la carne de Pirarucú y tan solo el 50% de la población la ha consumido por lo menos una vez. Es necesario iniciar procesos informativos a la población en general, en los que se tenga como objetivo el conocimiento de la carne de Pirarucú como alternativa alimenticia, las técnicas de preparado y los beneficios nutricionales para el ser humano.

Para la población encuestada, la carne de Pirarucú comercializada actualmente en el departamento, es de buena calidad de acuerdo con las características de color, olor, sabor y ternura. Sin embargo, el 47,14 de las

personas afirma que no está dispuesto a comprarla de manera preferente en relación con las otras carnes de pescado comercializadas.

### **3.4. DETERMINACIÓN DEL PRECIO**

El precio de este producto (de productores informales) en el comercio actualmente oscila alrededor de los diez mil pesos col. (\$10.000) por libra (el precio en plaza para el consumidor es de 14000 pesos).

En el caso objeto de estudio para el primer año del proyecto, se produce a un costo de cinco mil setecientos pesos col. (5700), cada libra, el costo de producción es relativamente alto, pues la cantidad a producir es muy baja (50 animales de 20 lbs. Promedio), pero si se compara con la producción del último año (400 animales de 20 lbs. promedio), los costos son los mismos pero la cantidad a producir es mayor, disminuyendo los costos de producción a mil quinientos once pesos col. (1511) la libra.

Con los anteriores datos, se determina el valor de la libra; teniendo un costo en la finca y un precio en el mercado, se refleja un rango para determinar el precio de venta. El producto se ofrece a un precio de ocho mil pesos col. (8000) la libra, a intermediarios que lo compran directamente en la finca.

#### **4. ESTUDIO CONTABLE Y FINANCIERO**

Cualquier tipo de actividad productiva nueva que se propone debe ser validada y ajustada desde diversos puntos de vista; uno de ellos, y tal vez el más determinante para decidir la viabilidad de la misma, es el análisis contable y financiero. Es por ello que para este ejercicio este componente se realizó de manera detallada y minuciosa, permitiendo evaluar con certeza el nivel de riesgo que puede tener la implementación del cultivo de Pirarucú en la finca Las Palmeras, donde se encuentra implementado el cultivo.

##### **4.1. ESTRUCTURA DE COSTOS**

Las inversiones para el proyecto inicialmente son pocas y de bajo costo (Tabla 6), debido a que la producción no tiene mayor exigencia con respecto a infraestructura y el lago que es los más costoso ya se encuentra ejecutado, la única adaptación que genera es la de la elaboración de la alcantarilla para regular su nivel freático. Ésta opción productiva, es por lo tanto, un prototipo accequible para cualquier productor que tenga en sus tierras estas reservas de agua.

Con una participación del 59.8% (Tabla 21 en anexos), el costo de personal es la mayor inversión en este periodo, debido a que se incluye el personal encargado de hacer la infraestructura necesaria para inicio del proceso; los costos de materiales tienen una participación del 17.5%, y las inversiones un 22.7%.

Tabla 6. ESTADO DE COSTOS 2009 (50 unidades)

<b>COSTOS DE PERSONAL</b>	unidad	Cantidad	v. unitario	v. total
Costo personal para adaptación de estanques	jornal	45	17.000,00	765.000,00
Costo personal encargado del cuidado	Contrato	12	300.000,00	3.600.000,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>4.365.000,00</b>
<b>COSTOS DE MATERIALES</b>				
Alevinos pirarucú	unidad	50,00	12.000,00	600.000,00
Alevinos presa	unidad	20.000,00	10,00	200.000,00
Abonos	bulto	15,00	2.000,00	30.000,00
Varios e imprevistos				450.000,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>1.280.000,00</b>
<b>INVERSIONES</b>				
Construcción de alcantarillas para el desagüe de los estanques	unidad	1	1.500.000,00	1.500.000,00
Herramientas para adaptación de estanques (juego de pala, peinilla y lima)	juego	3,00	25.000,00	75.000,00
Tubos de PVC (juego de codo y tubo de 3 mts.)	juego	3,00	30.000,00	90.000,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>1.665.000,00</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>7.310.000,00</b>

Fuente: Autor

Para el siguiente año, los costos se aumentan a un 81.8%, debido a que en este periodo, se incrementan los alevinos de Pirarucú y también los peces presa. La participación de la inversión en este periodo disminuye a un 18.2%, debido a que se adquiere un equipo necesario para la pesca y no se requiere ninguna otra infraestructura para continuar con la producción (tabla 7).

Tabla 7. ESTADO DE COSTOS 2010 (100 unidades)

<b>COSTOS DE PERSONAL</b>	unidad	Cantidad	v. unitario	v. total
Costo personal ocasional	jornal	27	18.500,00	499.500,00
Costo personal encargado del cuidado	Contrato	12	324.000,00	3.888.000,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>4.387.500,00</b>
<b>COSTOS DE MATERIALES</b>				
Alevinos Pirarucú	unidad	100,00	12.000,00	1.200.000,00
Alevinos presa	unidad	40.000,00	10,00	400.000,00
Abonos	bulto	15,00	2.000,00	30.000,00
Varios e imprevistos				700.000,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>2.330.000,00</b>
<b>INVERSIONES</b>				
Equipos de pesca	unidad	1	1.500.000,00	1.500.000,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>1.500.000,00</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>8.217.500,00</b>

Fuente: Autor

En el tercer periodo, los costos se incrementan pero su participación disminuye a un 75.6%, debido a que se plantea hacer nuevamente inversiones para el mejoramiento de procesos; y se aclara que los costos se incrementan periódicamente debido a que cada vez los inventarios van a ser mayores, la participación de la inversión es de un 24.4% (tabla 8).

Tabla 8. ESTADO DE COSTOS 2011 (200 unidades)

<b>COSTOS DE PERSONAL</b>	unidad	cantidad	v. unitario	v. total
Costo personal ocasional	jornal	27	20.000,00	540.000,00
Costo personal encargado del cuidado	Contrato	12	350.000,00	4.200.000,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>4.740.000,00</b>
<b>COSTOS DE MATERIALES</b>				
Alevinos Pirarucú	unidad	200,00	13.000,00	2.600.000,00
Alevinos presa	unidad	80.000,00	12,00	960.000,00
Abonos	bulto	30,00	3.000,00	90.000,00
Varios e imprevistos				900.000,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>4.550.000,00</b>
<b>INVERSIONES</b>				
Adecuación de área de sacrificio	unidad	1	3.000.000,00	3.000.000,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>3.000.000,00</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>12.290.000,00</b>

Fuente: Autor

En la tabla 9 se muestra la estructura de costos para el año 2012, con una producción de 300 peces en este periodo.

Tabla 9. ESTADO DE COSTOS 2012 (300 unidades)

<b>COSTOS DE PERSONAL</b>	unidad	cantidad	v. unitario	v. total
Costo personal ocasional	Jornal	27	21.500,00	580.500,00
Costo personal encargado del cuidado	Contrato	12	375.000,00	4.500.000,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>5.080.500,00</b>
<b>COSTOS DE MATERIALES</b>				
Alevinos Pirarucú	unidad	300,00	13.000,00	3.900.000,00
Alevinos presa	unidad	120.000,00	12,00	1.440.000,00
Abonos	Bulto	40,00	3.000,00	120.000,00
Varios e imprevistos				900.000,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>6.360.000,00</b>
<b>INVERSIONES</b>				
<b>SUBTOTAL</b>				<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>11.440.500,00</b>

Fuente: Autor



En el cuarto año de producción, no se refleja ningún tipo de inversión, la producción va en el crecimiento periódico, los costos de materiales y de personal son los únicos que se reflejan.

Tabla 10. ESTADO DE COSTOS 2013 (400 unidades)

<b>COSTOS DE PERSONAL</b>	unidad	cantidad	v. unitario	v. total
Costo personal ocasional	jornal	27	23.000,00	621.000,00
Costo personal encargado del cuidado	Contrato	12	405.000,00	4.860.000,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>5.481.000,00</b>
<b>COSTOS DE MATERIALES</b>				
Alevinos Pirarucú	unidad	400,00	13.000,00	5.200.000,00
Alevinos presa	unidad	160.000,00	14,00	2.240.000,00
Abonos	bulto	55,00	3.000,00	165.000,00
Varios e imprevistos				900.000,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>8.505.000,00</b>
<b>INVERSIONES</b>				
<b>SUBTOTAL</b>				<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>13.986.000,00</b>

Fuente: Autor

Ya para el quinto año, el proyecto llega a su tope de producción, el estanque es trabajado a un 95% de capacidad. El personal en cada uno de los periodos es el mismo, incrementa en un 5% cada año el salario de estos, pero comparado con los años anteriores, estos costos son iguales.

#### **4.2. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANACIAS ACTUAL Y PROYECTADO**

En el primer año se hacen las inversiones necesarias para poder producir y no se obtienen ventas, dejando un saldo negativo hasta el siguiente año; ya haciendo las primeras ventas, se refleja una clara una utilidad en el ejercicio.

Tabla 11. ESTADO DE RESULTADOS (PyG)

	<b>Año 2009</b>	<b>Año 2010</b>	<b>Año 2011</b>	<b>Año 2012</b>	<b>Año 2013</b>
VENTAS NETAS		7.920.000,0	15.840.000,0	31.680.000,0	48.000.000,0
COSTO DE VENTAS	5.045.000,0	6.117.500,0	6.690.000,0	7.540.500,0	8.786.000,0
<b>Utilidad o perdida Bruta</b>	<b>5.045.000,0</b>	<b>1.802.500,0</b>	<b>9.150.000,0</b>	<b>24.139.500,0</b>	<b>39.214.000,0</b>
<b>GASTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Administración	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
De ventas	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
<b>Utilidad de Operación</b>	<b>5.045.000,0</b>	<b>1.802.500,00</b>	<b>9.150.000,00</b>	<b>24.139.500,00</b>	<b>39.214.000,00</b>
<b>OTROS INGRESOS ( Y EGRESOS)</b>	<b>0,0</b>	<b>250.000,0</b>	<b>500.000,0</b>	<b>800.000,0</b>	<b>1.100.000,0</b>
Ventas Escamas	0,0	250.000,0	500.000,0	800.000,0	1.100.000,0
Rendimiento de inversiones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros Ingresos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gastos Financieros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>UTILIDAD O PERDIDA NETA</b>	<b>5.045.000,0</b>	<b>2.052.500,0</b>	<b>9.650.000,0</b>	<b>24.939.500,0</b>	<b>40.314.000,0</b>

Fuente: Autor

Obteniendo ya las primeras ventas, que ocurren en el segundo periodo, se recupera casi en su totalidad la inversión (99%), y los ingresos se duplican periódicamente, produciendo mas con el mismo costo de producción.

### 4.3. BALANCE ACTUAL Y PROYECTADO

Se proyecta a cinco años, mostrando los movimientos económicos en cada periodo, resaltando las falencias y fortalezas, permitiendo mejorar métodos y procesos en la producción.

Tabla 12. BALANCE GENERAL

	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013
<b>ACTIVO</b>					
Efectivo y BANCOS	690.000,0	642.500,0	5.892.500,0	29.532.000,0	68.546.000,0
Inversiones Temporales	0,0	0,0	0,0		
Cuentas por cobrar (clientes)	0,0	0,0	0,0		
Inventarios	600.000,0	1.200.000,0	2.600.000,0	3.900.000,0	5.200.000,0
<b>Subtotal activo corriente</b>	<b>1.290.000,0</b>	<b>1.842.500,0</b>	<b>8.492.500,0</b>	<b>33.432.000,0</b>	<b>73.746.000,0</b>
Activos diferidos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Prestamos de vivienda	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Inversiones	1.665.000,0	3.165.000,0	6.165.000,0	6.165.000,0	6.165.000,0
Otros activos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Valorizaciones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>SUBTOTAL OTROS ACTIVOS</b>	<b>1.665.000,0</b>	<b>3.165.000,0</b>	<b>6.165.000,0</b>	<b>6.165.000,0</b>	<b>6.165.000,0</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>2.955.000,0</b>	<b>5.007.500,0</b>	<b>14.657.500,0</b>	<b>39.597.000,0</b>	<b>79.911.000,0</b>
<b>PASIVO</b>					
Obligaciones Bancarias	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Porcion corriente de Obligaciones L.P	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cuentas por pagar (proveedores)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Impuestos de Renta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>SUBTOTAL PASIVO CORRIENTE</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Obligaciones Bancarias Largo Plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Impuesto de renta Diferido	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otras Provisiones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>SUBTOTAL PASIVO NO CORRIENTE</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Capital	8.000.000,0	2.955.000,0	5.007.500,0	14.657.500,0	39.597.000,0
Utilidad O Perdida del Ejercicio	5.045.000,0	2.052.500,0	9.650.000,0	24.939.500,0	40.314.000,0
Valorizacion	0,0	0,0			
<b>SUBTOTAL DEL PATRIMONIO</b>	<b>2.955.000,0</b>	<b>5.007.500,0</b>	<b>14.657.500,0</b>	<b>39.597.000,0</b>	<b>79.911.000,0</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>2.955.000,0</b>	<b>5.007.500,0</b>	<b>14.657.500,0</b>	<b>39.597.000,0</b>	<b>79.911.000,0</b>

Fuente: Autor

Para el proyecto fueron destinados ocho millones de pesos por parte del ganadero, el balance indica que este dinero fue invertido casi en su totalidad (91%) al comienzo del proyecto, dejando un saldo en caja del 9%. Al siguiente año se realiza la primer venta, dejando una utilidad mínima del 15.5% con respecto a

la inversión y con los inventarios para el siguiente año, esta práctica se maneja durante cada uno de los periodos y ya para el 2011 el proyecto ha recuperado su inversión y las utilidades crecen significativamente.

#### 4.4. FLUJO DE CAJA

Básicamente señala el aporte de los socios, cuanto se invierte y cuál es el dinero que circula por la empresa.

Tabla 13. Flujo de caja

Año	2009	2010	2011	2012	2013
Caja inicial		690.000	642.500	5.892.500	29.532.000
<b>Ingresos</b>					
Aporte socios	8.000.000				
Ventas		7.920.000	15.840.000	31.680.000	48.000.000
Otros ingresos		250.000	500.000	800.000	1.100.000
<b>Total ingresos</b>	8.000.000	8.170.000	16.340.000	32.480.000	49.100.000
<b>Egresos</b>					
Activos	2.265.000	2.700.000	5.600.000	3.900.000	5.200.000
Costo Producción	5.045.000	5.517.500	5.490.000	4.940.500	4.886.000
Impuestos					
<b>Total egresos</b>	7.310.000	8.217.500	11.090.000	8.840.500	10.086.000
Ingresos- Egresos	690.000	-47.500	5.250.000	23.639.500	39.014.000
Saldo final caja	690.000	642.500	5.892.500	29.532.000	68.546.000

Fuente: Autor

El flujo de caja muestra el dinero que circula por el proyecto, indicando en qué año la inversión es recuperada y cuáles son las utilidades netas.

## 4.5. INDICADORES CONTABLES

El uso de indicadores contables para el análisis del potencial económico de una actividad productiva es fundamental para poder medir en el tiempo si efectivamente la actividad es rentable o no, y así poder tomar las medidas correctivas y de ajuste necesarias en el momento oportuno.

### 4.5.1. Indicadores de liquidez

La liquidez es la facilidad con la cual una inversión puede convertirse en dinero. Es decir, que tan fácil se podría vender un terreno, un edificio; o también, hacer efectivo un CDT, vender bonos, o simplemente retirar dinero de una cuenta bancaria.

Tabla 14. Indicadores de liquidez

INDICADOR	FORMULA	UNIDAD	2009	2010
Movilidad del activo Circulante=	$\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Activo Total}}$	%	0,37	0,58
prueba acida	(activo circulante - inventarios)/ pasivo corriente	pesos	3807500,00	12057500,00
Capital de Trabajo=	Activo Circulante - Pasivo Circulante	Pesos	5.007.500,00	14.657.500,00

Fuente: Autor

Como se observa, la diferencia en los dos periodos fue contundente, el proyecto no tiene ningún indicio de problemas de liquidez, demuestra un gran crecimiento y respaldo para cualquier eventualidad.

### 4.5.2. Indicadores de ventas

Tabla 15. Indicadores de ventas

INDICADOR	FORMULA	UNIDAD	2009	2010
Rotación de Inventario=	$\frac{\text{Costo de Ventas}}{\text{Inventario}}$	Veces	5,10	2,57
Movilidad de Inventario=	$\frac{\text{Inventarios}}{\text{Capital Contable}}$	%	0,41	0,52

Fuente: Autor

En el cuadro detallamos que los indicadores de ventas del proyecto tienden a disminuir en el año 2010, haciendo que los inventarios tarden más en convertirse en dinero para la empresa.

#### 4.5.3. Indicadores de rentabilidad

La rentabilidad es el incremento porcentual de riqueza e implica la ganancia que es capaz de brindar una inversión, estrictamente es la relación que existe entre el rendimiento generado por una inversión y el método de la misma.

Tabla 16. Indicadores de rentabilidad

INDICADOR	FORMULA	UNIDAD	2009	2010
Rendimiento del activo total=	$\frac{\text{Utilidad Neta} + \text{Intereses pagados}}{\text{Activo Total}}$	%	0,41	0,66
Rendimiento de ventas=	$\frac{\text{Utilidad Netas} \times 100}{\text{Ventas Netas}}$	%	25,9	30,5
Margen de Utilidad=	$\frac{\text{Utilidad Netas}}{\text{Activo Total}}$	%	0,41	0,66
Relación del costo de ventas entre ventas =	$\frac{\text{Costo de ventas}}{\text{Ventas Netas}}$	pesos	0,77	0,21

Fuente: Autor

Como podemos observar en el periodo 2010 el proyecto tuvo un crecimiento en los tres primeros indicadores con una rentabilidad superior a la del año 2009, el indicador cuarto nos muestra que los costos de producción disminuyeron notablemente para el periodo 2010, entregando una mayor rentabilidad.

## 5. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para este análisis de viabilidad del proyecto, se valoro bajo los criterios financieros, Valor Presente Neto (VPN), Taza Interna de Retorno (TIR), Con el objeto de establecer un análisis que anticipe el futuro del proyecto a largo plazo, permitiendo tomar decisiones en un momento justo.

### 5.1. VALOR PRESENTE NETO (VPN)

Refleja el valor futuro en dinero actual, para así poder determinar en un momento exacto, cuanto es lo que se puede esperar y la vez tener un estimado de cuánto podría valer la empresa.

TIO. 10%

Tabla 17. Valor presente neto

Valor presente año 1	(\$ 43.181,82)
Valor presente año 2	\$ 4.338.842,98
Valor presente año 3	\$ 17.760.706,24
Valor presente año 4	\$ 26.647.086,95
Sumatoria	\$ 48.703.454,34
INV INICIAL	\$ 8.000.000
VPN	\$ 40.703.454

Fuente: Autor

El VPN para este proyecto, es de \$40703454. Para la evaluación del valor presente neto se utilizó las formulas financieras que ofrece el computador. La tasa de interés de oportunidad de TIO, que se utilizo para dicha evaluación fue de 10%, siendo un valor estimado por el autor.

### 5.2. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Como se observa en la tabla 18, el comportamiento de la tasa interna de retorno (TIR) a cinco años, es del 89%, lo que hace de un proyecto muy atractivo para los ganaderos de la zona. Este resultado básicamente nos arroja una cifra muy elevada, debido a la baja inversión y las grandes ventas.

Tabla 18. Tasa interna de retorno

TIR	80%
Inversión inicial	(8.000.000)
Saldo año 1	690.000
Saldo año 2	642.500
Saldo año 3	5.892.500
Saldo año 4	29.532.000
Saldo año 5	68.546.000

Fuente: Autor

### **5.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

En el análisis de sensibilidad del presente proyecto, se van a plantear dos posibles escenarios:

Para el escenario 1 (Tabla 19) se plantea con una disminución en las ventas del 10% con respecto a la situación que se presentó inicialmente.

Para el escenario 2 (Tabla 20) se plantea un aumento del 10% en los costos de producción, con respecto a la situación que se planteó inicialmente.



Tabla 19. Escenario 1 Disminución en ventas del 10%

Año	2009	2010	2011	2012	2013
Caja inicial		690.000	174.500	3.441.500	23.833.000
<b>Ingresos</b>					
Aporte Socios	8.000.000				
Ventas		7.128.000	14.256.000	28.512.000	43.200.000
Otros					
<b>Total ingresos</b>		225.000	450.000	720.000	990.000
Ingresos	8.000.000	7.353.000	14.706.000	29.232.000	44.190.000
<b>Egresos</b>					
Activos	2.265.000	2.700.000	5.600.000	3.900.000	5.200.000
Costo producción	5.045.000	5.517.500	5.490.000	4.940.500	4.886.000
Impuestos					
<b>Total egresos</b>	7.310.000	8.217.500	11.090.000	8.840.500	10.086.000
Ingresos-egresos	690.000	-864.500	3.616.000	20.391.500	34.104.000
Saldo final caja	690.000	-174.500	3.441.500	23.833.000	57.937.000

Fuente: Autor

VPN 32.816.447  
TIR 70%

Tabla 20. Escenario 2 aumento costos de producción en 10%

Año	2009	2010	2011	2012	2013	
Caja inicial		185.500	-	413.750	4.287.250	27.432.700
<b>Ingresos</b>						
Aporte socios	8.000.000					
Ventas		7.920.000	15.840.000	31.680.000	48.000.000	
Otros ingresos		250.000	500.000	800.000	1.100.000	
<b>total ingresos</b>	8.000.000	8.170.000	16.340.000	32.480.000	49.100.000	
<b>Egresos</b>						
Activos	2.265.000	2.700.000	5.600.000	3.900.000	5.200.000	
Costo producción	5.549.500	6.069.250	6.039.000	5.434.550	5.374.600	
Impuestos						
<b>Total egresos</b>	7.814.500	8.769.250	11.639.000	9.334.550	10.574.600	
ingresos-egresos	185.500	-599.250	4.701.000	23.145.450	38.525.400	
saldo final caja	185.500	-413.750	4.287.250	27.432.700	65.958.100	

Fuente: Autor

VPN 39.043.237  
TIR 74%

Bajo los dos escenarios analizados en proyecto tendría un valor presente neto positivo y una rentabilidad del 70% en el primer caso y del 74% en el segundo, lo que indica que bajo estas condiciones aun el proyecto se considera viable y generaría utilidades para el propietario.

## RECOMENDACIONES

- Para el desarrollo de una explotación de Pirarucú en las fincas del pie de monte caqueteño, es preciso decir que, como alternativa debe generar costos mínimos de montaje, no se requiere tecnología sofisticada ni infraestructura costosa y para la producción se debe tratar al máximo de implementar trabajos adicionales al personal con el que ya se cuenta, así los costos de producción no serían un problema para la economía de la organización ganadera.
- Observar los espejos de agua en el invierno y en el verano antes de adaptarlos como estanques semi-naturales para este cultivo, debido a que en estas épocas se observa la capacidad que tienen estos de mantenerse con un nivel adecuado de agua o de inundarse, creando fugas de peces.
- Al personal se debe capacitar acerca de todos los procesos que se le hagan al pez, esta puede ser simple y concreta, donde se entienda como es su pesca, cada cuanto se debe alimentar y como se lleva a cabo el sacrificio y proceso de faenado.
- Debido a que es una especie endémica, este cultivo solo puede ser llevado a cabo en zonas que hagan parte de la amazonia colombiana, ya que en ésta se encuentra su habitad natural.

## CONCLUSIONES

La utilización de embalses semi-naturales presentes en las fincas como escenarios para la realización de actividades piscícolas, es una estrategia muy eficiente que permite bajar costos en la primera fase de montaje del cultivo. Esto favorece la implementación de este tipo de sistemas productivos en las fincas, permitiendo tener un aprovechamiento más eficiente de todas las áreas potenciales presentes en la finca y que pueden generar ingresos económicos adicionales para el productor.

Luego de evaluar los costos de montaje y funcionamiento del cultivo de Pirarucú durante un ciclo completo, así como la proyección del ejercicio durante cinco años, se puede concluir que al cabo de las tres primeras cosechas se recupera la inversión realizada y se obtiene un margen de utilidad, lo que permite asegurar la viabilidad del negocio.

La carne de pescado ocupa un segundo lugar en la escala de preferencia del consumidor en el municipio de Florencia, lo que permite inferir que existe un nicho para la comercialización de la carne de Pirarucú. Sin embargo, es importante realizar campañas de reconocimiento y posicionamiento de la carne de esta especie entre los consumidores potenciales.

Los costos realizados en el proyecto son básicos y mínimos, la inversión es poca y se verá retribuida en poco tiempo, tal como lo muestra el plan financiero, haciendo de este un proyecto muy factible para su elaboración.

El efecto social internamente se ve reflejado con el mejoramiento de ingresos para los empleados, y con más opción de trabajo, y por fuera de la finca, con mayor oportunidad para los ganaderos del aprovechamiento de los espacios no utilizados en sus tierras.

## BIBLIOGRAFÍA

- COLOMBIA. INCODER Y UNIVERSIDAD NACIONAL. 2005. Biología y cultivo del Pirarucú. Bases para un aprovechamiento sostenible. Bogotá, 108 p.
- CANPOS, L. 2001. Historia biológica del Paiche *Arapaima gigas* y bases para su cultivo en la amazonia. Instituto de investigaciones de la amazonia peruana (IIAP) programa de biodiversidad. Iquitos, Perú.
- Consultada el 29 de ago. 2007 disponible en <http://www.fao.org> (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)
- FRANCO, Hugo y PELÁEZ, Marlon. 2007. Cría y reproducción de Pirarucú en cautiverio. Caquetá: Digital Edith óres, 47 p.
- FRANCO, R. H. H. 2005. contribución al conocimiento de la reproducción del Pirarucú *Arapaima gigas* (CUVIER, 1887) (PISCES: arapamidae) en cautiverio. Trabajo de grado, Programa de biología. Universidad de la Amazonía Florencia-Colombia.
- GUERRA, H. 2002. Manual de producción y manejo de alevino de Paiche; INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA. IIAP 20 años. Puerto libre. Lima, 98 p.
- HURTADO, Astaiza. Aspectos del *Arapaima gigas* en el sistema de Várzea en el municipio de Puerto Nariño, Amazonas. Trabajo de grado, Departamento de Biología. Universidad del Valle, Santiago de Cali. 1997. 84p.
- IMBIRIBA, E. P. & BARD, J. 1986. Piscicultura do Pirarucú, *Arapaima gigas*, circular técnica. No 52. EMBRAPA y CPATW. 103p. Belem – Brasil.
- IMBIRIBA, Emir Palmeira y BARD Jacques. Piscicultura do Pirarucu, *Arapaima gigas*. Circular técnica. No 52. EMBRAPA Y CPATW, Belém PA, 1986. 103p.

- PEREZ, O. 2002. Efecto de la densidad de siembra en el crecimiento del Paiche *Arapaima gigas* (Cuvicaer 1829) en ambientes controlados. Iquitos – Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana Facultad de Biología.
- PEREIRA – FILHO, M. 2002. Engorda do Pirarucú (*Arapaima gigas*) em viveiro escavado. INPA. Manaus Brasil.
- REBAZA, Mariano, ALCANTARA, Fernando Y VALDIVIESO, Miguel. Manual de piscicultura del Paiche. Instituto de Investigaciones Peruanas, 1999. IIAP - FAO. 72p.
- SAAVEDRA, A. 2003. Producción controlada de Pirarucú *a. gigas*. Monografía de grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Bogotá D.C. (Colombia). 200 p.

## ANEXOS

### ENCUESTA SOBRE EL CONSUMO DE CARNE DE PESCADO

Cordial saludo, la presente encuesta es con el propósito de recoger información para un trabajo académico, por eso acudo a su colaboración y conocimientos relacionados con el consumo de peces.

Respetuosamente le solicito marcar con una X, escribir el número correspondiente a su respuesta o llenar el espacio en blanco con la información más correcta posible.

1. A continuación se mencionan varios tipos de carne, para que indique en un rango de 1 a 5, su preferencia. (califique con 5 la carne de mayor preferencia para usted y 1 la de menor preferencia).

Res	<input type="checkbox"/>	Pescado	<input type="checkbox"/>
Pollo	<input type="checkbox"/>	Búfalo	<input type="checkbox"/>
Cerdo	<input type="checkbox"/>	Chigüiro	<input type="checkbox"/>

2. A su criterio cual es la calidad de la carne que consume.

Tipo de carne	Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Res					
Pollo					
Cerdo					
Pescado					

3. Clasifique en la escala de 1 a 5 las especies de pescado que usted consume con mayor regularidad, siendo 5 Muy frecuente y 1 Poco frecuente.

( ) Bagre	( ) Mojarra
( ) Cachama	( ) Pirarucú
( ) Bocachico	( ) Nicuro
( ) Róbalo	( ) Pargo Rojo
( ) Otros Cual?	_____

4. ¿Con qué frecuencia compra carne de pescado? (Favor marcar con una X la opción que más se ajuste a su realidad).

a. A diario.	<input type="checkbox"/>
b. Una vez por semana.	<input type="checkbox"/>
c. Cada quince días.	<input type="checkbox"/>
d. Una vez al mes.	<input type="checkbox"/>
e. Menos de una vez al mes.	<input type="checkbox"/>

5. Con base en la respuesta anterior, se desea saber cuánta carne de Pescado compra en su hogar (Favor marcar con una X la opción que más se ajuste a su realidad).

a. Menos de 1 libra.	<input type="checkbox"/>
b. Entre 1 libra y 3 libras.	<input type="checkbox"/>
c. Entre 4 libras y 6 libras.	<input type="checkbox"/>
d. Entre 7 libras y 9 libras.	<input type="checkbox"/>
e. Entre 10 libras y 12 libras	<input type="checkbox"/>
f. Más de 12 libras.	<input type="checkbox"/>

6. ¿Generalmente usted donde compra la carne de pescado? (marcar con una X las opciones que correspondan).

- a. Sitio de pesca.  d. Supermercado.   
 b. Galería.  e. Tienda de barrio.   
 c. Proveedor que lo vende puerta a puerta.  f. Otros. Cual? \_\_\_\_\_

7. ¿En qué presentación compra la carne de pescado? (Marque con una X la opción que considere).

- Al vacío  En caja de cartón   
 En bolsa plástica  En hojarasca   
 Papel periódico  Sin ningún empaque

8. Cuanto paga por la libra de pescado (Marque con una X la opción que considere).

- a. menos de \$ 6500.   
 b. Entre \$ 6500 y \$ 8500   
 c. Entre \$ 8600 y \$ 10500   
 d. Entre \$ 10600 y \$ 12500   
 e. Más de \$ 12500

9. ¿Conoce usted la carne del pescado Pirarucú?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

10. ¿Ha consumido carne del pez Pirarucú?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

11. Si usted ha consumido carne de Pirarucú, indique su apreciación sobre ella, marcando con una X la respuesta que más se ajuste a su criterio.

	Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Calidad					
Color					
Olor					
Sabor					
Terneza					

12. ¿Si usted encontrara en el mercado carne de Pirarucú con facilidad, estaría dispuesto a comprarla de manera preferente en relación con las otras carnes de pescado que compra?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN.**

**Fecha de la Entrevista** \_\_\_\_\_

**Ciudad** \_\_\_\_\_

**Sexo** M \_\_\_ F \_\_\_

**Edad** a. 25 a 30 años \_\_\_ b. 31 a 40 años \_\_\_ c. 41 a 50 años \_\_\_ d. más \_\_\_

**Ocupación** \_\_\_\_\_



Tabla 21. Porcentajes de costos de los 5 periodos

<b>AÑO</b>	2009	2010	2011	2012	1013
<b>COSTOS DE PERSSONAL</b>	59.7%	53.4%	38.6%	44.4%	45.8%
<b>COSTOS DE MATERIALES</b>	17.5%	28.4%	37.0%	55.6%	54.2%
<b>INVERSIONES</b>	22.8%	18.2%	24.4%		
<b>TOTAL COSTOS</b>	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Autor