



SECRETARIA DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION  
SUBSECRETARIA DE PESCA



**ESTUDIO SOBRE  
EL DESARROLLO Y PRODUCCION  
DEL LANGOSTINO DE AGUA DULCE  
O CAMARON GIGANTE  
DE LA MALASIA**

Buenos Aires, Junio de 1996

**ESTUDIO DE DESARROLLO Y PRODUCCION  
DEL LANGOSTINO DE AGUA DULCE  
O CAMARON GIGANTE DE LA MALASIA.  
(*Macrobrachium rosenbergii*)**

Elaborado por: Dirección de Acuicultura

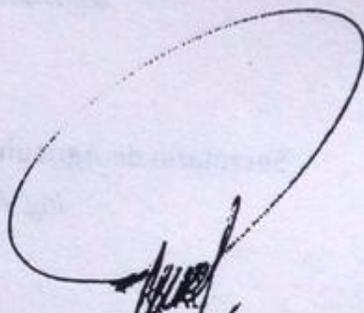


Dirección Nacional de Pesca y Acuicultura  
Dirección de Acuicultura

## ***Presentación***

*La contribución de la acuicultura al desarrollo rural es reconocido a nivel mundial. Se trata de una interesante actividad productiva de alimentos para comercializar en mercados internos y externos. Presenta además, la oportunidad de generar empleo y economía de producción.*

*Dadas estas condiciones propicias y el interés demostrado en nuestro país acerca de su desarrollo, la Subsecretaría de Pesca inicia hoy, con esta edición, una serie de documentos sencillos que apoyen al potencial productor en diferentes aspectos; ayudándolo a visualizar el camino para un desarrollo armónico de la actividad, en su propio beneficio y en la seguridad de que sólo planificadamente, se arribará al objetivo deseado.*



**Eduardo Pucci**  
Subsecretario de Pesca

## INDICE

INTRODUCCION .....	7
I LOCALIZACION .....	9
II TECNOLOGIA.....	11
III INVERSIONES .....	17
IV COSTOS OPERATIVOS .....	25
V DATOS SOBRE COMERCIALIZACION.....	26
VI ANALISIS ECONOMICO .....	28
VII AGRADECIMIENTOS.....	36
VIII BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....	36



# INTRODUCCION

## Objetivos del estudio

Se trata de un estudio desarrollado para formular una producción acuícola de calidad, en el Norte y Centro-Norte de nuestro país; con posibilidad de acceso a mercado interno y de futura exportación, procediendo para ello al cultivo de camarón o langostino de agua dulce.

El estudio está enfocado hacia productores pequeños y medianos del área cálida (subtropical) y templado-cálida de nuestro país; donde la actividad agrícola-ganadera tradicional, se ha visto afectada en los últimos tiempos.

Por estas razones, una actividad alternativa, como es la de acuicultura, puede ofrecer una compensación económica al productor; al tratarse de cultivos de valor comercial, que no requieren gran disponibilidad de terreno.

Se analizaron módulos productivos que fueran económicamente rentables, obteniéndose mayor rentabilidad en los que utilizan mayor superficie de cultivo.

La vida útil de los estanques construídos para acuicultura se considera indefinida si se realiza un mantenimiento constante, existiendo, una vez en marcha la producción la posibilidad de realizar los cultivos con otras especies (policultivo), o bien en cultivos mixtos; situando al módulo de producción acuícola como un eslabón más, dentro de la cadena productiva del establecimiento elegido.

La factibilidad técnica del cultivo de esta especie, ya ha sido probada en la región del noroeste y noreste argentino, con ensayos de tipo piloto-comercial y con cultivos comerciales de ciclo completo o de engorde; en las provincias de Salta, Formosa y Corrientes, respectivamente. Actualmente, la actividad acuícola está siendo aceptada socialmente, lo que se demuestra por el continuo y creciente interés manifestado por productores del sector agrícola-ganadero. Este estudio, enfoca así, un horizonte de sustentabilidad ambiental y por ende económico.

## Perfil del productor:

Es imprescindible considerar ciertos requisitos, para que un potencial productor pueda iniciarse en un cultivo como el propuesto. Dentro de ellos, los más importantes a considerar, son los siguientes:

- disponibilidad de terreno impermeable, de tipo arcilloso, con arcilla a una profundidad menor al metro.
- disponibilidad de vehículo de tipo utilitario para transporte de post-larvas, animales, insumos, alimentos, material de trabajo, ventas, etc.
- cercanía a un centro productor de post-larvas de la especie y de producción de alimento; no mayor a 12 horas de traslado, por vía terrestre.
- disponibilidad de caminos transitables en toda época del año.

## Datos generales sobre la especie seleccionada:

**Origen y antecedentes de cultivo:** *Macrobrachium rosenbergii*, es una especie **tropical**, indígena del sur y sudeste de Asia, Norte de Oceanía y de las islas del oeste del Pacífico.

En la década del '60, la especie fue introducida al continente americano (Hawaii) procedente de la Malasia; con el objeto de su investigación biológica, experimentación y posterior cultivo.

Actualmente, se la cultiva comercialmente en Tailandia, Malasia, Indonesia, Filipinas y otros países del sudeste asiático; así como en parte de América Latina tropical, incluido Brasil.

En nuestro país, fue introducida definitivamente a fines de la década del '80 desde Brasil, con el fin de realizar una experiencia piloto de cultivo. La misma resultó exitosa, dando lugar a su actual cultivo comercial.

**Rango térmico:** el *M. rosenbergii*, es un camarón adaptable a clima cálido y templado-cálido, lo que significaría que su cultivo podría desarrollarse hacia el norte del paralelo 30 de latitud sur. Esta franja constituye una amplia zona en la que las temperaturas ambientales son propicias para la especie. El rango óptimo de temperatura del agua, se sitúa entre los 28 y 31°C; temperaturas entre las cuales la maduración ovárica y la incubación de los huevos, alcanza su desarrollo en el menor período de tiempo.

En cultivo comercial, durante la fase denominada de engorde o fase final, se obtienen con estas temperaturas los mejores resultados en cuanto a crecimiento; produciéndose animales de peso promedio de más de 35 gramos a la cosecha, en una estación de crecimiento que no supera los 120 días.

**Biología de la especie:** en la naturaleza, los adultos de *Macrobrachium rosenbergii*, permanecen en agua dulce, migrando hacia las aguas estuarinas con características salobres, para su reproducción. Al nacer las larvas, ellas dependen exclusivamente de este ambiente (salobre) durante sus primeros 40 días de vida. Durante ese período pasan a través de diferentes fases, hasta completar esta parte del ciclo y alcanzar el estadio de post-larva (PL). Las post-larvas son adultos en miniatura que completan su ciclo de vida en **agua dulce**.

Esta especie de crustáceo es de hábitos **omnívoros**, adaptándose muy bien en cultivo, a dietas artificiales balanceadas. Tales dietas, deben cumplir con los requisitos básicos nutricionales de la especie. En general, la alimentación es ofrecida a los individuos bajo cultivo en forma de ración diaria, dentro de los estanques construídos al efecto.

**Sistema de cultivo:** el mismo se realiza en estanques simples, excavados en tierra, que cuentan con entrada y salida independiente de agua. Previo a su llenado, estos cerramientos son tratados con cal y fertilizantes apropiados, aumentando así su productividad natural. Mediante el aporte de alimento ración externo, se procede a un cultivo típicamente de modalidad semiintensiva.

En esta forma de cultivo, suelen obtenerse producciones de alrededor de **800 a 1500 kg/ha por ciclo de cultivo**. A la cosecha, el peso promedio de los individuos cultivados superan los 30 gramos, siendo los machos de mayor tamaño y pinzas azules, mientras que las hembras son más pequeñas y sus pinzas más finas.

**Impacto ambiental:** la biología de la especie (hábitat de los adultos en agua dulce y larvas en agua salobre) se convierte en una ventaja en lo referente a su introducción con objetivo comercial, ya que en el caso de escape de ejemplares, no sería factible la reproducción; por un lado debido a la gran distancia que las separa de los lugares aptos para su cría, y a la limitante de las bajas temperaturas, que constituye en sí una barrera térmica infranqueable. De esta manera, se descarta la posibilidad de ambientación de la especie a los ecosistemas naturales.

# I LOCALIZACION DEL SITIO DE CULTIVO

Para el normal funcionamiento y éxito de una producción, en un establecimiento dedicado al cultivo de esta especie, deberá ubicarse el mismo en una zona que cumpla con los requisitos básicos que se analizan a continuación.

## 1. Requisitos de localización

### 1.1. Fuente de abastecimiento de agua

El suministro de agua deberá asegurarse para el llenado de los estanques de cultivo, desde la fase de inicio (post-larvas), hasta el logro de un tamaño comercial; compensando las pérdidas ocurridas por filtración y/o evaporación, así como también su uso imprevisto en caso de emergencia.

Por su calidad físico-química, microbiológica y ausencia de predadores, el agua de pozo resulta la más idónea para el cultivo de este camarón de agua dulce; contemplándose que la misma deberá ser oxigenada a su salida.

En caso de uso de agua superficial, proveniente de ríos, arroyos, lagunas o embalses; la misma deberá estar libre de contaminantes, herbicidas, insecticidas, metales pesados y predadores. Para ello será necesario contar con apropiado caudal y efectuar los análisis correspondientes; así como evitar la entrada de predadores por medio de mallas de abertura determinada colocadas a las entradas.

### Características del agua de abastecimiento:

#### Temperatura

Máxima: 34°C

Mínima: 18°C

Optima: 29 a 31°C

Oxígeno disuelto (OD)

Mínimo: 3 ppm (partes por millón o mg/litro)

Optimo: mayor del 75% de saturación.

#### Otras características

pH, rango aceptable: 7,0 a 8,5

Alcalinidad Total

Mínimo aceptable: 150 ppm expresado como carbonato de calcio

Dureza Total

Máximo aceptable: 40 ppm

Nitritos: menor de 0,1 ppm

Nitratos: menor de 20 ppm.

	1ha	3ha	5ha
Caudal m <sup>3</sup> /h	100	200	350

Debe tenerse en cuenta el régimen de precipitaciones de la zona, ya que éstas ayudan a restituir el agua perdida por evaporación y/o filtración. También es importante conocer que los estanques tienden a sellarse con su uso (especialmente por el empleo de fertilizantes y los mismos desechos provenientes de la alimentación de los animales); disminuyendo las pérdidas por filtración, si ellas existieran.

## 1.2 Terrenos Aptos

Los suelos de limo o arcilla, o una mezcla de ambos, con una pequeña proporción de arcilla en su contenido, son preferibles para la construcción de estanques excavados en el terreno. El sitio seleccionado debe mostrar una ligera pendiente natural, de tal manera que los estanques puedan vaciarse directamente por gravedad.

No es recomendable construir estanques en zonas inundables, zonas de suelos ácidos, zonas de suelos arenosos y/o rocosos o en zonas donde se efectúen aplicaciones de agroquímicos en los alrededores.

### Tipo de Terreno

Porcentual de arcilla: 60% máximo.

Pendientes: óptimo 1:100

máximo: 2:100

Los suelos con más de un 60% de arcilla, se resquebrajan al secarse los estanques. Es importante obtener muestras de suelo hasta por debajo de un metro de profundidad en el sitio de construcción de aquellos; con el objeto de analizar, clasificar y conocer su composición, así como sus características químicas.

## 1.3. Acceso

Es imprescindible contar con buenos caminos de acceso en cualquier época del año, que permita el paso de vehículos pesados para transporte del producto final durante el período de cosecha; así como la entrada semanal o mensual de los alimentos. También debe considerarse la cercanía a rutas pavimentadas y aeropuertos para el caso de recibo de material vivo y/o envíos de producción en fresco, posteriormente.

## 1.4 Servicios

**Energía eléctrica:** si bien no es imprescindible contar con ella, se considera la forma de energía menos costosa para proceder al bombeo de agua. Para el caso de no poseer tendido eléctrico hasta el establecimiento, se deberá estudiar el costo del tendido de línea, versus la utilización de motores diesel.

**Teléfono:** no se considera imprescindible, pero debe ser suplantado por un equipo de radio.

**Otros:**

**Distancia a centros poblados:** se requiere, preferentemente, una distancia corta a los mismos, con el objeto de contar con acceso a una cadena de frío, o a la posibilidad de contratación de mano de obra temporaria, de asistencia de personal técnico; además de rápido acceso a la compra de repuestos e insumos necesarios.

## II TECNOLOGIA

### 2.0 Sistema de cultivo

El camarón o langostino de agua dulce puede ser producido de acuerdo a diferentes modalidades de cultivo, los que se diferenciarán entre sí por la cantidad de producción final obtenida por hectárea y de acuerdo a la inversión inicial requerida.

**Cultivo extensivo:** se realiza en estanques, embalsados y canales de riego. No se efectúan aportes de alimento ración externo, siendo la producción obtenida en estos casos escasa; oscilando entre los 200 a 400 Kg/ha/ciclo de cultivo. Generalmente, estos cultivos no son económicamente rentables; por lo que sólo se realizan en caso de una acuicultura de subsistencia o de tipo familiar.

**Cultivo semiintensivo:** se realiza en estanques excavados en tierra, los que cuentan con entrada y salida independiente de agua, permitiendo de esta manera el vaciado total. Estos estanques son tratados con fertilizantes de tipo orgánico e inorgánico; aumentándose así, su capacidad en productividad natural.

Se ofrece además una dieta balanceada, de acuerdo al tamaño y peso de los animales en cultivo; lográndose producciones que alcanzan entre los 800 y 1500 Kg/ha/ciclo de cultivo.

Este tipo de manejo de la producción, está ampliamente difundido a nivel mundial, habiendo sido probada su tecnología y su rentabilidad.

Por estos motivos, este sistema es el que se ha tomado como **tipo** y el que se ha desarrollado en este estudio.

**Sistema intensivo:** se trata de una modalidad de tipo experimental para este camarón, siendo manejada en estanques tipo raceways o en tanques circulares de alto recambio de agua y alta densidad de siembra en el cultivo. Si bien las producciones obtenidas pueden aumentarse hasta por encima de las 2000 Kg/ha/ciclo de cultivo, no son de utilización comercial estándar y su costo es alto.

### 2.1 Etapas de cultivo de un sistema semiintensivo.

0. Producción de larvas (hatchery o laboratorio)
1. Cría de larvas hasta fase de post-larva (agua salobre, diluída de agua de mar hasta 12 por mil)
2. Recría o pre-engorde en agua dulce
3. Engorde (con fabricación y/o compra de alimento balanceado)
4. Cosecha total o parcial
5. Comercialización a pie de estanque
6. Otras formas de comercialización

Para el análisis de producción en este estudio, se tomó en consideración un típico productor que cumple las etapas 2, 3, 4 y 5.

### 2.2. Construcción, preparación y fertilización de estanques

Los estanques de forma rectangular, resultan ser los más apropiados para el cultivo del

**Macrobrachium rosenbergii.** El ancho para los correspondientes al cultivo en la fase de engorde, no deberá superar los 25 m; ya que ello facilita la cosecha posterior por redadas sucesivas. Los estanques, deberán orientarse durante su construcción, de tal manera que el viento predominante en la zona, sople a lo largo de su eje mayor; aumentando de esta manera la oxigenación natural de las aguas, sumado a la disminución de la erosión de los taludes.

La profundidad de los cerramientos deberá ser de 1,4 m en su parte máxima y de una media de 1,2 m. Esta profundidad se considera razonable para la protección de los camarones en caso de bruscos cambios de temperatura y producción de heladas tempranas.

El fondo de cada estanque debe ser alisado, libre de rocas, troncos o tocones y raíces, que dificulten posteriormente la pesca de los animales o dañen las redes durante ese proceso.

Tanto el fondo como los terraplenes del estanque excavado, deberán estar bien compactados a su construcción, para mejoramiento de la retención de agua en ellos. Los terraplenes mantendrán una pendiente interna de 2:1 y una externa de 1,5:1 en los casos de suelos arcillosos (Fig.1 y 2).

### **Preparación de los estanques para el cultivo.**

**Encalado:** sólo se realizará este tratamiento para el caso en que el tipo de suelo elegido lo requiera debido a su constitución química. Entonces, el tratamiento se efectúa antes del llenado, con empleo de cal común a razón de 1000 Kg/ha durante su primer año de uso y entre 250 a 500 kg/ha durante los años subsiguientes.

**Fertilización orgánica:** se realizará antes del llenado de los estanques, utilizándose abono de origen bovino, a razón de 1000 a 2000 Kg/ha. Este tipo de fertilización, carece de costo, pudiendo recolectarse el abono en el predio del productor o en predios vecinos.

**Fertilización inorgánica:** se realizará solamente en el caso que las características del terreno elegido muestren su necesidad. Las últimas experiencias realizadas en cultivo de este camarón de agua dulce, han demostrado que no se produce una merma de la producción en el caso de no realizar este tipo de fertilización previa (25 Kg/ha / ciclo de cultivo, de superfosfato triple, posterior al llenado de los estanques).

Por esta razón, es que en este estudio se ha tomado sólo en consideración el tratamiento efectuado con abono orgánico.

### **Llenado de los estanques:**

**Estanques de recría o pre-engorde (nurseries):** se trata de estanques de 500 metros cuadrados (10 x 50 m), con una profundidad media de 1,2 metros. Por cada estanque de engorde se hace necesario en este caso, de un estanque de recría de las características mencionadas. El llenado de los mismos se realiza en el día, debiendo estar ya preparados al momento del recibo de las post-larvas.

**Estanques de engorde:** se trata de estanques de 5000 metros cuadrados (25 x 200 metros), con una profundidad media de 1,2 metros. El llenado se realiza en el término de 8 días, en el momento en que los animales cultivados en los estanques de recría o pre-engorde han alcanzado el tamaño adecuado para ser trasladados a ellos.

### **Rutina de trabajo en estanques:**

**Medición de la concentración de oxígeno disuelto:** en lo posible, ha de realizarse en la primera hora de la mañana, antes de la salida del sol. Se considera que es en este horario, que la concentración de oxígeno se manifiesta como mínima.

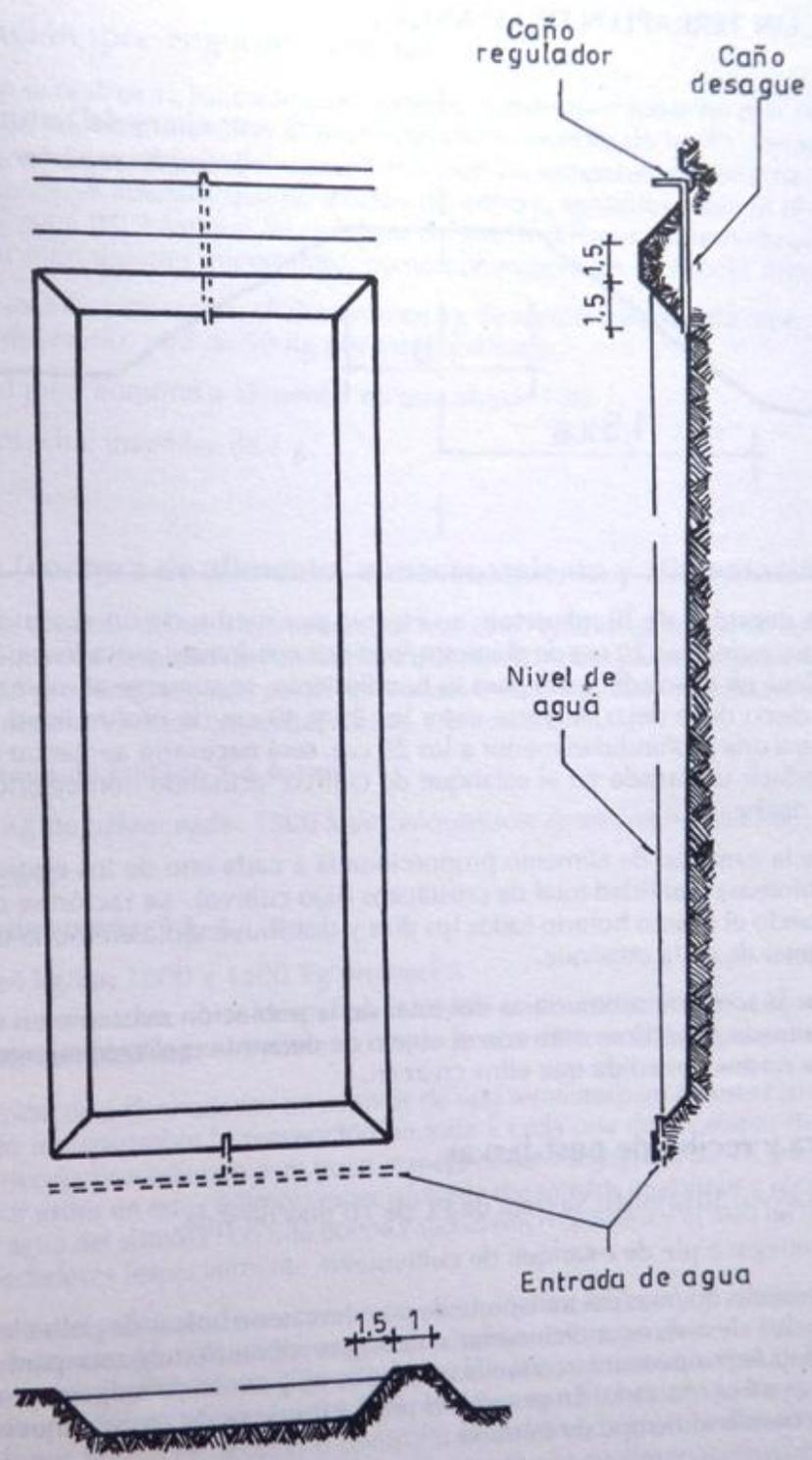
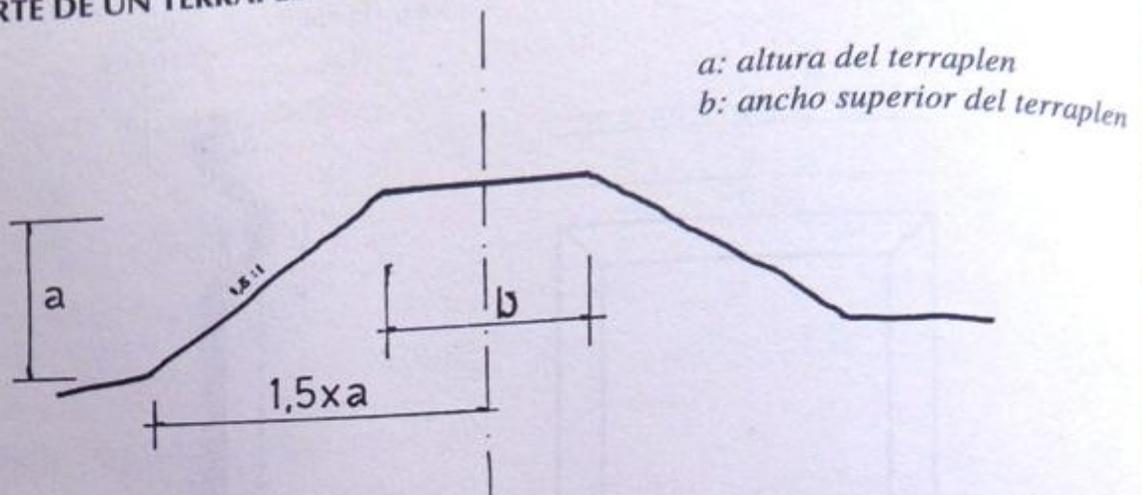


FIGURA 1  
VISTA Y CORTE DE UN ESTANQUE DE RECRÍA

**FIGURA 2**  
**CORTE DE UN TERRAPLEN DE ESTANQUE**



**Control de la densidad de fitoplancton:** se efectúa por medio de un disco denominado de Secchi. Este disco de unos 20 cm de diámetro, con dos cuadrantes pintados en negro, y dos en blanco, que lleva un peso adecuado para su hundimiento, se sumerge al momento de realizar la lectura: el disco debe dejar de verse entre los 25 y 40 cm de profundidad. Si el disco se pierde de vista a una profundidad menor a los 25 cm, será necesario aumentar el recambio de agua para producir un **lavado** en el estanque de cultivo; actuando con celeridad antes de la llegada de la noche.

**Alimentación:** la cantidad de alimento proporcionada a cada uno de los estanques, estará de acuerdo a la biomasa (cantidad total de crustáceos bajo cultivo). La ración se ofrecerá por las tardes, respetando el mismo horario todos los días y distribuyéndola en forma uniforme, sobre la superficie total de cada estanque.

**Submuestras:** la toma de submuestras del total de la población existente en cada estanque, deberá ser realizada periódicamente con el objeto de determinar el crecimiento de los animales y ajustar la misma a medida que ellos crezcan.

### 2.3. Compra y recibo de post-larvas

Precio indicativo: 30\$/millar. Se trata de PL de 10 días de vida.

Forma de entrega: a pie de estanque de cultivo.

Características óptimas del transporte de post-larvas: en bolsas de polietileno, semi-gruesas, en agua y 2/3 de aire; acondicionadas en conservadoras de telgopor para mantener suficientemente baja la temperatura (reduce el metabolismo y el uso de oxígeno por los animales). La sobrevida, es así optimizada. En general, el productor de post-larvas, conoce cómo acondicionarlas de acuerdo al tiempo de traslado.

Garantía de sobrevida: 80-90%

Peso individual de las PL: 0,04 g.

Origen: Camaronera Carblana SA., San Cosme, Corrientes.

## 2.4. Aclimatación (pre-engorde o recría).

La misma se realiza en los estanques nurserie, construídos sobre no más de 500 m<sup>2</sup>. Es importante prestar especial atención al momento de la siembra de las PL, dejando flotar las bolsas plásticas, en la superficie del agua; hasta que las temperaturas (interna y externa) se igualen. Debe cuidarse además, que no existan diferencias sensibles entre el pH del agua de traslado y el del agua del estanque de siembra. De existir diferencias acusadas, ellas podrían llegar a producir mortalidades importantes, como consecuencias de shocks inmediatos.

Durante esta fase de recría, el alimento en kg de ración balanceada (tipo 1, de 35% de proteína bruta) necesario, será de 50 Kg por estanque/ciclo.

Porcentaje del peso corporal a alimentar en esta etapa: 10%

Tamaño de cosecha: juveniles de 1 g.

Mortalidad: 20%

## 2.5 Engorde (compra de alimento, almacenamiento y alimentación)

La fase de engorde de estos camarones, se realiza en estanques de 0,5 de ha (5000 m<sup>2</sup>). El cultivo se planifica a una densidad de 7 individuos/m<sup>2</sup>, sembrándose juveniles (provenientes del pre-engorde realizado previamente), que pesan aproximadamente 1 g. Estos individuos se mantendrán en cultivo hasta el tamaño de su comercialización, a la cosecha final.

**Tiempo estimado de cultivo:** 3-4 meses

**Alimento en Kg de balanceado:** 1500 kg/estanque/ciclo (proteína bruta 25%).

**Mortalidad:** 30%

**Conversión alimentaria:** 3:1

**Producción en kg/ha:** 1000 a 1500 Kg promedio.

## 2.6. Controles sanitarios

La aparición de enfermedades en cultivos de tipo semiintensivo de este camarón, es poco frecuente; siendo indispensable la prevención en toda y cada una de las etapas del mismo. Esta prevención, se efectúa procediendo a un buen manejo de los estanques y de los animales, cuidando de no producir estrés en estos últimos; especialmente durante los muestreos y el confinamiento, manteniendo el agua del sistema con una buena calidad físico-química y el área de cultivo libre en lo posible de predadores (especialmente aves).

La enfermedad más común en camarones de las tallas de juvenil y adulto, es la llamada **enfermedad del caparazón o mancha negra**. Su consecuencia produce la aparición de una mancha oscura en el exoesqueleto. Ella es producida por una bacteria quitinolítica (que disuelve la quitina que forma el caparazón externo). Los camarones afectados, pierden así su valor comercial; por lo que es necesario controlar la enfermedad, procediendo a la disminución de los animales atacados y a un manejo riguroso hasta su eliminación completa, en las sucesivas mudas.

**Frecuencia de aparición:** no se han detectado problemas de enfermedades en los cultivos

comerciales que se llevan a cabo en el país. No es necesario por lo tanto, contar con un stock de drogas al comienzo del cultivo; siempre que se utilicen post-larvas de calidad al comienzo.

## 2.7. Cosecha y tratamiento post-cosecha, faena.

El tipo de cosecha a efectuar, dependerá fundamentalmente del mercado al cual pretenda acceder el productor.

En todos los casos, al planificar las tareas de cosecha de los animales, deberá tenerse en cuenta que las mismas se efectúen durante las primeras horas de la mañana; evitando las temperaturas altas. Por otra parte, es imprescindible, aún en clima subtropical (mejores temperaturas en el país), efectuarla antes de la llegada de la estación considerada de invierno, ya que las bajas temperaturas y heladas causan mortalidades totales de las poblaciones.

La cosecha realizada en forma total, se efectúa al finalizar la temporada del cultivo, por vaciado de los estanques y la misma es recomendada en caso de venta a mayorista.

Las cosechas parciales, denominadas comúnmente de **despescas**, son recomendadas en caso de venta a minoristas; ya que durante las mismas se extraen los ejemplares de mayor porte. De todas formas, aunque se hayan realizado despescas periódicas, a la finalización del período del cultivo total, se realizará la cosecha por vaciado total de los estanques.

Los camarones cosechados deberán ser introducidos inmediatamente en agua con hielo, para proceder a su muerte instantánea; obteniéndose de esta forma, un producto de óptima calidad.

La entrega a mercado puede efectuarse de diferentes formas: fresco en hielo, embolsados en paquetes de 0,5 o 1 kg; congelados, escaldados. Para entrega de cosecha a pie de estanque, se utiliza el proceso de muerte en hielo, y entrega con este material; ya que se considera que el tratamiento dado a estos animales de gran delicadeza es muy importante. También se puede proceder a su hervido. En todos los casos deben clasificarse los tamaños, seleccionando los animales a la entrega.

**Hielo:** considerar 1-1,5 kg de hielo por kg de camarón cosechado.

**Hervido:** a 100 °C, durante 20 segundos aproximadamente, para venta a pie de estanque.

**Otra posibilidad:** entrega a cámara conservadora.

### III INVERSIONES

Tratándose este estudio del análisis de producciones modulares que abarcan entre 1 y 5 hectáreas, las inversiones difieren para cada caso. Por esta razón, los valores se ofrecen en términos de unidad; detallándose a continuación el monto total requerido en cada uno de los casos. Las cotizaciones que se mencionan, corresponden a agosto de 1995 y han sido expresadas en pesos (paridad dólar estadounidense 1:1).

#### 3.1. Civiles

El costo del terreno no es tomado en cuenta, ya que se considera requisito básico que el productor lo posea.

#### 3.2. Limpieza del terreno

Desmalezado, desraizado y preparación del terreno para proceder al movimiento de suelos.

#### 3.3. Excavación del terreno (construcción de estanques)

Estanques de recría o pre-engorde (aclimatación)

##### Medidas:

superficie mínima de 0,05 ha (10 x 50 m).

taludes mínimos: 2 m

pendientes: 1,5:1 (figura 2)

profundidad media: 1,0 m

volumen: 500.000 litros

costo del metro cúbico de terreno excavado: 1,5 \$

**costo por estanque excavado: 850\$**

##### Estanques de engorde:

##### Medidas:

superficie 0,5 ha (25 m x 200 m)

taludes mínimos: 2 m

pendientes : 1,5:1 (figura 2)

profundidad media: 1,2 m

volumen: 6.000.000 de litros

costo del metro cúbico de terreno excavado: 1,5 \$

**Costo por estanque excavado: 4500\$**

El costo de construcción de los estanques excavados, incluye la preparación del terreno y el desmalezado.

### 3.4. Cañerías (entrada y salida de agua, esclusas o llaves esféricas).

Para estanque de recría o pre-engorde (aclimatación):  
En material de PVC de diámetro igual a 2" (entrada) y de 4" (salida).

Precio indicativo: 10\$ por metro lineal (incluido en el costo de construcción de estanques, fig.1).

#### Para estanque de engorde:

En material de PVC de diámetro de 4" (entrada).

Precio indicativo: 10\$ por metro lineal.

• Monje (estructura de salida, figura 3): construido en cemento, incluyendo tablas para salida de agua por desborde, rejilla que evite escape de animales y caño para desagüe.

costo por unidad: 500 \$

### 3.5. Canales o cañerías de distribución

costo por estanque: 480 \$

### 3.6. Pozos

Precio por metro lineal de pozo profundo

Profundidad entre 80 y 100 m

Encamisado de pozo de 6 a 10 pulgadas

Costo para camisa de 6": 100 \$/m (incluye camisa y filtro)

Costo para camisa de 8": 150 \$/m (incluye camisa y filtro)

Costo para camisa de 10": 170 \$/m (incluye camisa y filtro)

### 3.7. Bombas, válvulas y tableros de control

bombas de tipo sumergible

Caudal de 60 a 160 m<sup>3</sup> por hora, de acuerdo a la superficie del módulo.

Se requiere aproximadamente 1 bomba por cada 5 ha de estanque.

costo para caudal 60 m<sup>3</sup>/hora: 6000 \$

consumo: 18,5 Kw/hora. Potencia: 25 HP

costo por caudal 100 m<sup>3</sup>/hora: 6000 \$

consumo: 18,5 Kw/hora. Potencia: 25 HP

costo para caudal de 160 m<sup>3</sup>/hora: 7000 \$

consumo: 33 Kw/hora. Potencia: 45 HP

bomba diesel para bombeo de agua superficial.

costo para caudal de 60 m<sup>3</sup>/hora: 9500 \$

consumo de gas oil: 6 litros/hora.



FOTO 1  
COMIENZO DE COSECHA EN ESTANQUE. CAMARONERA CARBLANA (Corrientes).



FOTO 2  
RECOLECCION DE PRODUCCION. CAMARONERA CARBLANA ( Corrientes).



FOTO 3  
PRODUCCION Y SELECCION DE EJEMPLARES.



FOTO 4

LANGOSTINOS O CAMARONES DE AGUA DULCE. *MACROBRACHIUM ROSENBERGII*

### 3.8. Galpones (guarda de equipos, insumos, alimentos e inclusive el lugar preparado para faena).

Se requiere un lugar seco, aireado para almacenamiento de alimentos y/o insumos (en caso de elaboración propia de alimentos). Dentro de este mismo galpón se guardan los elementos de trabajo (redes, botas, etc.). El lugar de faena, se considera totalmente separado, dentro de la misma estructura.

#### Galpón requerido

	1 Ha	3 Ha	5 Ha
m2 mínimo	25 (5 x 5m)	40 (8 x 5 m)	60 (12 x 5 m)

Tipo de construcción: techado en chapa con armazón de hierro (Fig. 4).

Precio estimado: 42,7 \$ por metro cuadrado.

### 3.9. Equipamiento

#### 3.9.1. Redes de arrastre de distintos tamaños de malla:

RED		1	2	PRECIO(\$)
LARGO (m)		15	60	RED 1:300
ALTURA (m)		1,5	2	RED 2:600
MALLA (Cm)		0,5	2	

#### 3.9.2. Equipos de faena

Balanza de plato o de reloj-colgante, con capacidad 10 kg y sensibilidad de 50 g.

Precio estimado: 147 \$

### 3.10. Equipamiento general

#### Recipientes para traslado de animales vivos

- de polietileno blanco, con tapa y manijas. Capacidad de 45 litros, diámetro 0,4 m y 0,6 m de altura.

precio unitario: 50\$

Cantidad requerida por cada hectárea de cultivo: 5 unidades.

**Costo total: 250 \$**

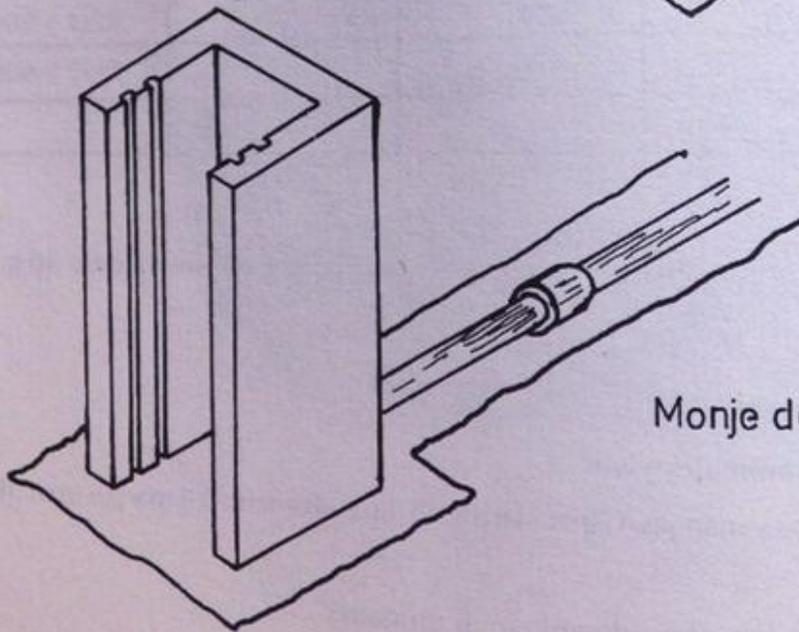
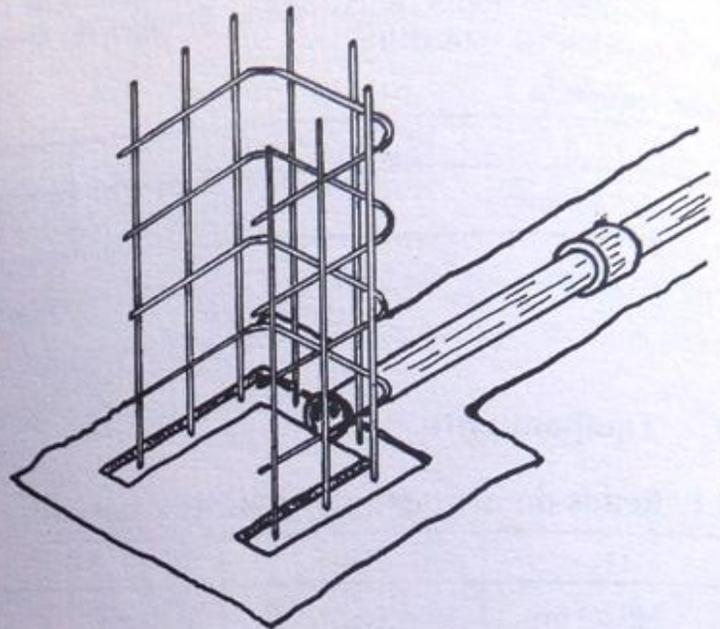
- cajones de plástico: capacidad 38 litros, medidas de 56 x 36 x 27cm.

precio unitario: 30\$

Cantidad requerida por hectárea de cultivo: 5 unidades.

**Costo total: 150 \$**

Detalle de esqueleto de metal y caño



Monje de hormigón

FIGURA 3  
DESAGUE TIPO "MONJE"

## IV COSTOS OPERATIVOS-COMERCIALIZACION.

### 4.1. Compra de post-larvas.

costo: 30 \$/mil

TAMAÑO/#	1Ha	3Ha	5Ha
Miles	84.000	252.000	420.000

### 4.2 Alimentos

Precio por kg: 0,60 \$

entrega por bolsa de 50 kg o de 25 kg.

ALIMENTO Kg por ciclo	1Ha	3Ha	5Ha
Pre-Engorde	50	150	250
Engorde	3000	9000	15000

### 4.3 Operarios y/o empleados (fijos y/o estacionales)

TAMAÑO/#	1Ha	3Ha	5Ha
Fijos	1	1	2
Temporarios	1	2	3

Salario mínimo con cargas sociales (peón de campo)

Operarios temporarios: 1 mes/año

### 4.4 Energía de bombeo y energía general

TAMAÑO/#	1Ha	3Ha	5Ha
Bombeo	200	360	375
Consumo Fijo	3700 kw	6660 kw	12375

Costo del kw/hora: 0,3705 \$

Costo mensual por mantenimiento de línea: 35,91 \$

Impuestos: 22%

#### 4.5. Combustible - Fletes

precio por litro de gas-oil: 0,265 \$

Ha sido tomado en cuenta, para el caso de bombeo con motor diesel.

#### 4.6. Reposición de redes, cajones, recipientes.

Se amortizan cada 10 años, que es el período de análisis efectuado en este estudio, siempre que sean cuidadas (no exponerlas continuamente al sol) y mantenidas.

#### 4.7. Reparación y mantenimiento.

Bombas: mantenimiento anual, ver costos.

Los items 4.6 y 4.7, se asumen en el análisis económico como imprevistos, como un 5% anual de los costos operativos.

## V DATOS SOBRE COMERCIALIZACION.

### Venta a pie de estanque (o en tranquera)

Presentación: en fresco sin procesamiento.

Precio de venta: 8 \$/kg

Tamaño de venta: 35-45 animales/kg (22-28 g cada uno)

Comprador: Carblana SA. (San Cosme-Corrientes).

### Otros modalidades de venta:

Venta a acopiador.

Venta a mercado local (comercio y restaurantes)

Venta fuera de la provincia en mercado interno nacional.

Exportación (caso de asociaciones de productores para acopio de producción y volumen, por ejemplo Mercosur).

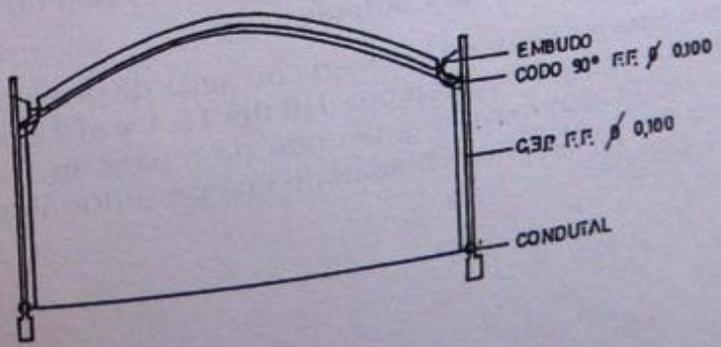
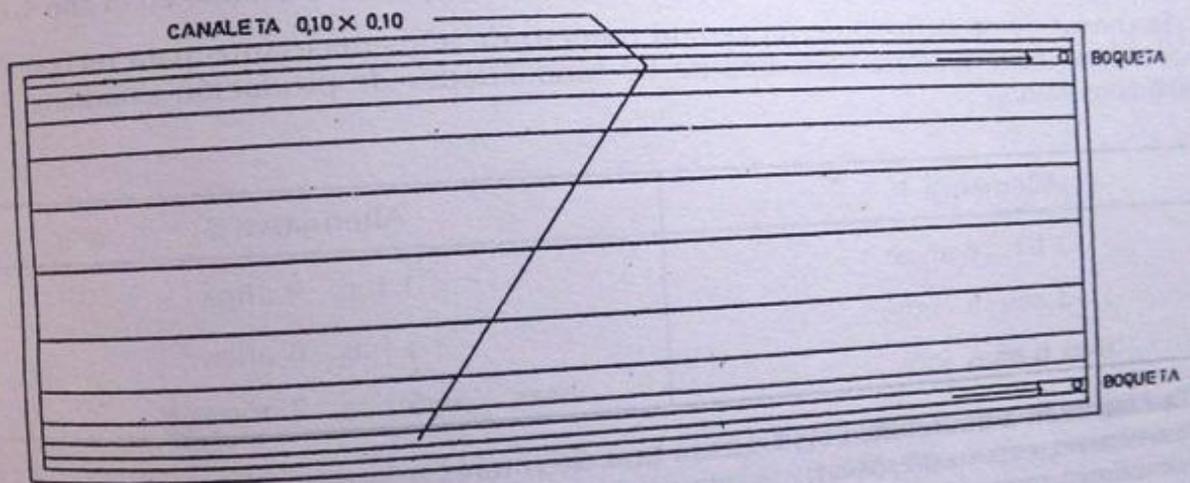
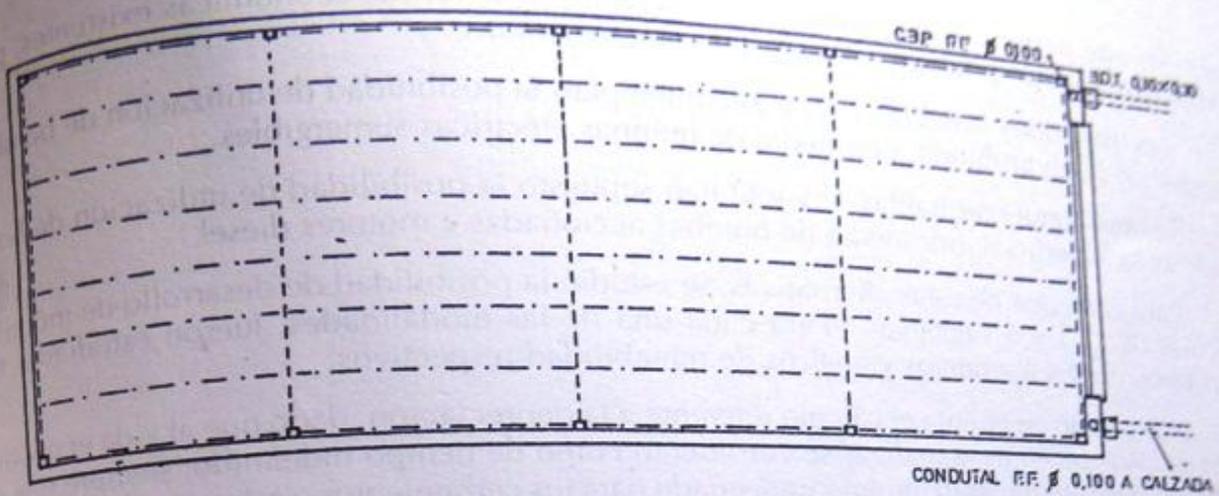


FIGURA 4

## VI ANALISIS ECONOMICO

En este ítem, se han estudiado las diferentes alternativas económicas existentes, para los distintos tipos de productores que pudieran presentarse.

Las tres primeras (tablas 1, 2, y 3) contemplan la posibilidad de utilización de bombeo con agua de pozo profundo, por medio de bombas eléctricas sumergibles.

Las tres siguientes (tablas 4, 5 y 6) han supuesto la posibilidad de utilización de bombeo de agua superficial, por medio de bombas accionadas a motores diesel.

Para cada una de estas alternativas, se estudió la posibilidad de desarrollo de módulos acuícolas de 1, 3 y 5 hectáreas. Para cada una de las modalidades, fueron estudiadas las inversiones, costos operativos y análisis de rentabilidad respectivos.

No se tomó en cuenta el cálculo referente a la depreciación, dado que al vida económica útil de las inversiones a realizar se consideran como de tiempo indefinido; siempre que se proceda a un mantenimiento mínimo y adecuado para los cerramientos o estanques construídos.

El horizonte financiero fue contemplado para un período de 10 años. Se lo dividió en períodos anuales a partir del año 0 en que es realizada la inversión inicial. Se estima que la tarea de producción comienza a partir del año 1, hasta alcanzar su máximo estable en el año 5.

Se conoce como período de repago, al número de años necesarios para recuperar la inversión inicial (tabla 7). Para cada una de las modalidades de producción estudiada, este período difiere, siendo:

Alternativa 1	Alternativa 2
1 ha: 8 años	1 ha: 9 años
3 has: 5 años	3 has: 6 años
5 has: 6 años	5 has: 7 años

**La Tasa Interna de Retorno (TIR)**, es la tasa de interés a la cual el proyecto iguala la diferencia entre ingresos y egresos a 0. Si ésta es mayor a la tasa de interés de créditos empresariales, se considera conveniente realizar el proyecto en cuestión.

La **TIR** fue calculada para cada caso en particular (tablas 3 y 6), mostrándose más alta para los módulos donde se utiliza el bombeo superficial. Ello es debido al costo contemplado para uso de energía eléctrica (provincia de Corrientes).

De todas maneras, para los casos de bombeo con agua de pozo profundo, se consideraron interesantes los módulos de 3 y 5 has; con una **TIR del 15,1 y el 12,5**, respectivamente. Si bien en el último caso, la TIR disminuye y el período de repago es mayor, el flujo neto es económicamente interesante; y cabe la posibilidad de una posterior ampliación, debido a la capacidad de bombeo instalada.

TABLA: 1 INVERSIONES PARA BOMBEO CON POZO PROFUNDO

INVERSIONES	DATOS BASICOS			MODULO 1Ha			MODULO 3Ha			MODULO 5Ha		
	Unidad	Cantidad	\$ / unidad	Subtotal	Cantidad Req.	Subtotal	Cantidad Req.	Subtotal	Cantidad Req.	Subtotal	Cantidad Req.	Subtotal
<b>POZOS</b>												
ESTANQUES												
PRE ENGORDE	m2	500	1.7	850	2	1700	6	5100	10	8500		
Unidad completa	m2	5000	0.9	4500	2	9000	6	27000	10	45000		
ENGORDE	u	1	500	500	2	1000	6	3000	10	5000		
Unidad completa	u	1	480	480	2	960	6	2880	10	4800		
Desague tipo monje												
Canal completo por estanque												
<b>POZOS</b>												
Pozo 6" (1ha)	m	90	100	9000	1	9000	0	0	0	0		
Pozo 8" (2ha)	m	90	150	13500	0	0	1	13500	0	0		
Pozo 10" (5ha)	m	90	170	15300	0	0	0	0	1	15300		
<b>BOMBAS Sumergibles (alternativo)</b>												
Unidad completa 60m3/h	u	1	7320	7320	1	7320	0	0	0	0		
Unidad completa 100m3/h	u	1	7320	7320	0	0	1	7320	0	0		
Unidad completa 140m3/h	u	1	8540	8540	0	0	0	0	1	8540		
<b>GALPONES</b>												
Galpon prearmado (1ha)	m2	25	42.7	1067.5	1	1067.5	0	0	0	0		
Galpon prearmado (3ha)	m2	40	42.7	1708	0	0	1	1708	0	0		
Galpon prearmado (5ha)	m2	60	42.7	2562	0	0	0	0	1	2562		
<b>EQUIPOS</b>												
Redes 15m	u	1	300	300	1	300	1	300	1	300		
Redes 50m	u	1	600	600	1	600	1	600	1	600		
Balanza	u	1	147	147	1	147	1	147	1	147		
Pileta PVC	u	1	176.9	176.9	1	176.9	1	176.9	1	176.9		
Tacho PVC	u	1	50	50	5	250	7	350	10	2500		
Cajones plasticos	u	1	30	30	5	150	7	210	10	1500		
<b>COSTOS FIJOS TOTALES - Con bomba electrica sumergible-----&gt;</b>						<b>MODULO 1Ha</b>		<b>MODULO 3Ha</b>		<b>MODULO 5Ha</b>		
						<b>\$31,671</b>		<b>\$62,292</b>		<b>\$94,926</b>		





TABLA: 4 INVERSIONES PARA BOMBEO DE AGUA SUPERFICIAL

INVERSIONES SUPERFICIAL	DATOS BASICOS				MODULO 1Ha		MODULO 3Ha		MODULO 5Ha	
	Unidad	Cantidad	\$/ unidad	Subtotal	Cantidad Req.	Subtotal	Cantidad Req.	Subtotal	Cantidad Req.	Subtotal
ESTANQUES										
PRE ENGORDE										
Unidad completa	m2	500	1.7	850	2	1700	6	5100	10	8500
ENGORDE										
Unidad completa	m2	5000	0.9	4500	2	9000	6	27000	10	45000
Desague tipo monje	u	1	500	500	2	1000	6	3000	10	5000
Canal completo por estanque	u	1	480	480	2	960	6	2880	10	4800
POZOS										
Pozo 6" (1ha)	m	90	100	9000	1	9000	1	9000	1	9000
BOMBAS para el bombeo superficial (alternativo)										
Unidad completa 60m <sup>3</sup> /h	u	1	11590	11590	1	11590	1	11590	1	11590
GALPONES										
Galpon prearmado (1ha)	m2	25	42.7	1067.5	1	1067.5	0	0	0	0
Galpon prearmado (3ha)	m2	40	42.7	1708	0	0	1	1708	0	0
Galpon prearmado (5ha)	m2	60	42.7	2562	0	0	0	0	1	2562
EQUIPOS										
Redes 15m	u	1	300	300	1	300	1	300	1	300
Redes 50m	u	1	600	600	1	600	1	600	1	600
Balanza	u	1	147	147	1	147	1	147	1	147
Pileta PVC	u	1	176.9	176.9	1	176.9	1	176.9	1	176.9
Tacho PVC	u	1	50	50	5	250	7	350	10	2500
Cajones plasticos	u	1	30	30	5	150	7	210	10	1500
<b>COSTOS FIJOS TOTALES - Con bomba para bombeo superficial-----&gt;</b>					<b>MODULO 1Ha</b>		<b>MODULO 3Ha</b>		<b>MODULO 5Ha</b>	
					<b>\$35,941</b>		<b>\$62,062</b>		<b>\$91,676</b>	

ANALISIS DE LAS INVERSIONES Y LOS FLUJOS DE FONDOS  
 TABLA: 5 CON BOMBEO SUPERFICIAL DIESEL

ITEM	PERIODO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>MODULO DE 1 HA</b>											
INGRESOS NETOS (IB - C)											
INGRESOS BRUTOS (IB)											
Precio Kg		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Kilos		900	900	1100	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1 Larvas		\$2,262	\$2,262	\$3,862	\$6,262	\$7,062	\$7,062	\$7,062	\$7,062	\$7,062	\$7,062
2.1 Alimentos A		7200	7200	8800	11200	12000	12000	12000	12000	12000	12000
2.2 Alimentos B		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
3.1 Operarios		900	900	1100	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500
3.2 Operarios Fijo		\$2,520	\$2,520	\$2,520	\$2,520	\$2,520	\$2,520	\$2,520	\$2,520	\$2,520	\$2,520
4 Bombeo		\$30	\$30	\$30	\$30	\$30	\$30	\$30	\$30	\$30	\$30
<b>COSTOS (C)</b>		<b>\$1,800</b>									
		\$270	\$270	\$270	\$270	\$270	\$270	\$270	\$270	\$270	\$270
		\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
		\$318	\$318	\$318	\$318	\$318	\$318	\$318	\$318	\$318	\$318
<b>COSTOS (C)</b>		<b>\$4,938</b>									
<b>MODULO DE 3 HA</b>											
INGRESOS NETOS (IB - C)											
INGRESOS BRUTOS (IB)											
Precio Kg		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Kilos		2700	2700	3300	4200	4500	4500	4500	4500	4500	4500
1 Larvas		\$7,056	\$7,056	\$11,856	\$19,056	\$21,456	\$21,456	\$21,456	\$21,456	\$21,456	\$21,456
2.1 Alimentos A		21600	21600	26400	33600	36000	36000	36000	36000	36000	36000
2.2 Alimentos B		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
3.1 Operarios		2700	2700	3300	4200	4500	4500	4500	4500	4500	4500
3.2 Operarios Fijo		\$7,560	\$7,560	\$7,560	\$7,560	\$7,560	\$7,560	\$7,560	\$7,560	\$7,560	\$7,560
4 Bombeo		\$90	\$90	\$90	\$90	\$90	\$90	\$90	\$90	\$90	\$90
<b>COSTOS (C)</b>		<b>\$5,400</b>									
		\$540	\$540	\$540	\$540	\$540	\$540	\$540	\$540	\$540	\$540
		\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
		\$954	\$954	\$954	\$954	\$954	\$954	\$954	\$954	\$954	\$954
<b>COSTOS (C)</b>		<b>\$14,544</b>									
<b>MODULO DE 5 HA</b>											
INGRESOS NETOS (IB - C)											
INGRESOS BRUTOS (IB)											
Precio Kg		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Kilos		4500	4500	5500	7000	7500	7500	7500	7500	7500	7500
1 Larvas		\$8,610	\$8,610	\$16,610	\$28,610	\$32,610	\$32,610	\$32,610	\$32,610	\$32,610	\$32,610
2.1 Alimentos A		\$36,000	\$36,000	\$44,000	\$56,000	\$60,000	\$60,000	\$60,000	\$60,000	\$60,000	\$60,000
2.2 Alimentos B		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
3.1 Operarios		4500	4500	5500	7000	7500	7500	7500	7500	7500	7500
3.2 Operarios fijo		\$12,600	\$12,600	\$12,600	\$12,600	\$12,600	\$12,600	\$12,600	\$12,600	\$12,600	\$12,600
4 Bombeo		\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150
<b>COSTOS (C)</b>		<b>\$9,000</b>									
		\$810	\$810	\$810	\$810	\$810	\$810	\$810	\$810	\$810	\$810
		\$3,240	\$3,240	\$3,240	\$3,240	\$3,240	\$3,240	\$3,240	\$3,240	\$3,240	\$3,240
4 Bombeo		\$1,590	\$1,590	\$1,590	\$1,590	\$1,590	\$1,590	\$1,590	\$1,590	\$1,590	\$1,590
<b>COSTOS (C)</b>		<b>\$27,390</b>									



**Tabla 7: ANALISIS DE LAS INVERSIONES Y LOS FLUJOS DE FONDOS**  
Períodos de Repago

<b>Modelo con Bomba Diesel Superficial</b>						
<b>MODULO</b>	<b>1 ha</b>		<b>3 ha</b>		<b>5 ha</b>	
<b>Inversión</b>	-35941	<i>TIR</i>	-62062	<i>TIR</i>	-91676	<i>TIR</i>
Ingr/Neto Año 1	2015		6329		7241	
Año 2	2015		6329		7241	
Año 3	3615		11129		15241	
Año 4	6015		18329	-11,91%	27241	
Año 5	6815		20729	0,34%	31241	-1,02%
Año 6	6815		20729	7,44%	31241	6,37%
Año 7	6815	-1,08%	20729	11,94%	31241	11,03%
Año 8	6815	2,48%	20729	14,95%	31241	14,14%
Año 9	6815	5,07%	20729	17,03%	31241	16,30%
Año 10	6815	7,01%	20729	18,53%	31241	17,85%
<b>Modelo con Bomba Sumergible y Pozo</b>						
<b>MODULO</b>	<b>1 ha</b>		<b>3 ha</b>		<b>5 ha</b>	
<b>Inversión</b>	-31671	<i>TIR</i>	-62292	<i>TIR</i>	-94926	<i>TIR</i>
Ingr/Neto Año 1	457		4357		2956	
Año 2	457		4357		2956	
Año 3	2057		9157		10956	
Año 4	4457		16357		22956	
Año 5	5257		18757	-4,17%	26956	
Año 6	5257		18757	3,32%	26956	-0,27%
Año 7	5257		18757	8,11%	26956	4,85%
Año 8	5257	-1,85%	18757	11,34%	26956	8,32%
Año 9	5257	1,01%	18757	13,60%	26956	10,78%
Año 10	5257	3,17%	18757	15,15%	26956	12,56%

## VII AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración de: Ing. Mario Infante, Lic. M. Isabel Bertolotti, Lic. Andrea Pagani y Elizabeth Errazti (del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero: INIDEP), Dr. Sergio Rivelli y Dra. Laura Luchini.

## VIII BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

**Berraz Schang, Alejo. 1993.** Cultivo del camarón de agua dulce (*M. rosenbergii*). Trabajo presentado para optar al título de Licenciatura en Tecnología de Alimentos. Universidad Católica Argentina, 95 pp. Buenos Aires. Argentina.

**Coche, A.G.; J.F. Muir y T. Laughlin, 1993.** Construcción de estanques para la piscicultura de agua dulce. **Colección FAO, Capacitación nº 20/2**, 214 pp. Roma. Italia.

**Fola, Juan C., 1994.** Primera cosecha de langostinos de agua dulce. **Revista Acaecer, 214:** 26-31. Buenos Aires. Argentina.

**New, M. y C. Singholka, 1984.** Manual de cultivo del camarón de agua dulce. **FAO. Documento Técnico de Pesca, 225:** 118 pp.

**Lacroix, D; J. Glude; J.C. Thomas y H. Le Menn, 1994.** Lessons from four different strategies in the development of freshwater prawn culture (*M. rosenbergii*) in America since 1977. **World Aquac., 25 (1):** 5-17.

**Tacon, A., 1989.** Nutrición y alimentación de peces y camarones cultivados. Manual de Capacitación. FAO. Proyecto Aquila II, GCP/RLA/102/ITA. **Documento de Campo, nº 4:** 572 pp.

**FAO, 1993.** Memorias del III Curso Básico de Capacitación en Planificación y Gerencia en Acuicultura. **Proyecto Aquila II. GCP/RLA/102/ITA.** Mexico, DF. 166 pp.

**Salgado Flores, R. y J.L. Salazar Linares, sin fecha.** Guía técnica para el cultivo del camarón de agua dulce. Pradepesca. Panamá, 18 pp.