



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**ELABORACION DE UN PROYECTO DE INVERSION  
PARA UNA EXPLOTACION RANICOLA EN  
EL ESTADO DE MORELOS**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
P R E S E N T A :  
**ADRIANA CRUZ CHAGOYAN**

Asesores: M.V.Z. Rafael Meléndez Guzmán  
M.V.Z. Arturo Alonso Pesado

MEXICO, D. F.

1993

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

RESUMEN .....	1
I INTRODUCCION .....	2
II PROCEDIMIENTO .....	4
2.1 Distribución en la República Mexicana y descripción taxonómica .....	4
2.2 Características morfológicas .....	5
2.3 Hábitat .....	7
2.4 Ciclo biológico .....	9
2.4.1 Hábitos reproductivos .....	9
2.4.2 Desarrollo embrionario .....	10
2.4.3 Metamorfosis .....	12
2.5 Alimentación .....	12
2.6 Enfermedades .....	15
2.7 Captura y sacrificio .....	16
2.8 Estudio de mercado .....	17
2.8.1 Oferta .....	17
2.8.2 Demanda .....	18
2.8.3 Normas técnicas de calidad.....	20
2.8.4 Presentación del producto .....	21
2.9 Ingeniería del proyecto .....	22
2.9.1 Situación geográfica .....	22
2.9.2 Relieve e hidrología .....	22

2.9.3	Temperatura .....	23
2.9.4	Precipitación .....	23
2.9.5	Clima .....	23
2.9.6	Instalaciones .....	23
2.9.7	Mano de obra .....	27
III	ANALISIS DE LA INFORMACION .....	28
IV	LITERATURA CITADA .....	30
V	ANEXO DE CUADROS Y FIGURAS .....	34

## LISTA DE CUADROS Y FIGURAS:

1.- DIAGRAMA DE FLUJO DE ACTIVIDADES PARA DOS AÑOS .....	35
2.- POBLACION ANIMAL ESTIMADA PARA LOS PRIMEROS TRES AÑOS .....	36
3.- NECESIDADES DE INVERSION PARA LOS PRIMEROS DOS AÑOS DEL PROYECTO (N\$) .....	37
4.- NECESIDADES DE INVERSION ANUALES, PARA EL HORIZONTE DEL PROYECTO (N\$) .....	39
5.- CALCULO DE INGRESOS PARA LOS PRIMEROS TRES AÑOS DEL PROYECTO (N\$) .....	40
6.- ESTADO DE INGRESOS Y EGRESOS ANUALES, PARA EL HORIZONTE DEL PROYECTO (N\$) .....	41
Figura 1. Dimorfismo sexual .....	42
Figura 2. Desarrollo y metamorfosis .....	43
Figura 3. Macro y microlocalización .....	44
Figura 4. Area de reproducción .....	45
Figura 5. Area de incubación .....	46
Figura 6. Area de engorda de renacuajos .....	47
Figura 7. Area de engorda de ranas .....	48
Figura 8. Estanque de espera, sala de sacrificio y anexos .....	49
Figura 9. Croquis de la granja .....	50

## RESUMEN

CRUZ CHAGOYAN ADRIANA. Elaboración de un proyecto de inversión para una explotación ranicola en el estado de Morelos. (Bajo la dirección de Rafael Meléndez Guzmán y Arturo Alonso Pesado)

La ranicultura es una actividad poco explotada en México, a pesar de ser un país que posee en varios estados lugares ideales para desarrollarla. El objetivo del presente trabajo, fue determinar la viabilidad técnica y financiera de una explotación ranicola utilizando la metodología para la elaboración y evaluación de proyectos, propuesta por Trueta (1990). Al aplicar las técnicas de evaluación financiera se determinaron los siguientes valores: Valor Actual Neto N\$ 590,768 ; Tasa Interna de Rentabilidad 82.12 % y Relación Beneficio Costo 6, concluyendo así que el proyecto es viable.

## ELABORACION DE UN PROYECTO DE INVERSION PARA UNA EXPLOTACION RANICOLA EN EL ESTADO DE MORELOS.

### I.- INTRODUCCION.

La crisis económica por la que atravieza el país y especialmente el sector agropecuario, obliga al profesionista involucrado con este sector a realizar un mayor esfuerzo para aprovechar al máximo los recursos del país.

La elaboración de proyectos pecuarios es un área importante para el desarrollo económico y social del país y trae consigo una serie de beneficios para el inversionista (10,16).

Un proyecto se define como: Una actividad de inversión en la que se destinan recursos de capital para crear un activo productivo del que se espera obtener un beneficio, dentro de un determinado periodo y que puede prolongarse por tiempo indefinido (12,17). En un proyecto se presupuestan: La necesidad de recursos y sus costos, las unidades producidas, los ingresos, así como las diferentes actividades a realizar antes de tomar la decisión de establecer una explotación (2,18).

La acuicultura se considera como una opción dentro del sector primario, debido a la magnitud de los recursos acuáticos del país.

Dentro de esta actividad se contempla la explotación de diversas especies, entre las que se puede mencionar a la Rana

catesbeiana (rana toro), por la aceptación que tiene su carne para consumo y su piel para la fabricación de calzado (11,14).

Por el relativo bajo costo en las instalaciones de un criadero, los pocos cuidados necesarios y la existencia de zonas biológicamente propicias para la cría de esta especie, es factible propagar la rana en diversos puntos de la República.

La información que se tiene sobre la explotación y cultivo de la rana, data de hace cinco décadas.

El primer escrito que se tiene en México sobre la rana es el informe comercial que rinde al Consulado de México en Dallas Texas, U.S.A.; referente al módulo de cría de rana en la feria anual de esa ciudad (1934). Existen también una serie de trabajos de divulgación sobre su cultivo; un ejemplo es el trabajo aislado efectuado por Herrera en 1940, en donde procedió a adaptar la Rana catesbeiana en la cuenca de México (1,15). Hay otros trabajos promovidos por instituciones oficiales en la Comisión para el Fomento de la Piscicultura Rural (1954); posteriormente en 1962 el biólogo Rodolfo Ramírez Granados, publica el trabajo: "Nociones sobre la propagación artificial de la rana", en este escrito se señala la importancia de las ranas como recurso con posibilidad de llegar a ser fuente abastecedora de alimento popular (6,8).

La disminución en la oferta de la rana obtenida naturalmente ha incentivado la crianza de la rana en forma



artificial. Sin embargo, una serie de factores han dificultado la expansión de esta actividad; uno de ellos es el clima ya que las ranas crecen lentamente en climas fríos, es por esto que la ranicultura da óptimos resultados cuando se realiza en zonas cuya temperatura promedio anual varía, entre un mínimo de 15 y un máximo de 28 grados centígrados (1,3,5).

Con base en lo anterior, se propone como sitio para explotar a la rana toro al Municipio de Cuautla, Morelos; ya que esta zona cuenta con el clima adecuado, con agua en abundancia y con vegetación que sirve para propiciar la presencia de organismos que la rana utiliza para su alimentación; condiciones que son indispensables para el establecimiento de un ranario.

#### OBJETIVO.

Determinar la viabilidad técnica y financiera de una explotación ranícola utilizando la metodología para la elaboración y evaluación de proyectos.

#### II.- PROCEDIMIENTO.

2.1 Distribución en la República Mexicana y descripción taxonómica.

La Rana catesbeiana también llamada rana toro o mugidora, se encuentra distribuida en forma natural en la frontera norte del país, siendo los principales sitios; la cuenca del río Bravo, los estados del golfo y el norte de Coahuila y Chihuahua; habiendo sido introducida en Sonora,

Sinaloa, Estado de México, Morelos, Veracruz, Tabasco y Yucatán (8,11,13).

La clasificación taxonómica de la rana toro es la siguiente:

Reino	Animal
Tipo	Artizoario
Subreino	Metazoa
Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Grupo	Gnathostomata
Superclase	Tetrapoda
Clase	Anfibia
Subclase	Batrachia
Superorden	Salienta
Orden	Anura
Suborden	Diplasiocoela
Familia	Ranidae
Género	<u>Rana</u>
Especie	<u>atesbeiana</u>

## 2.2 Características morfológicas.

La rana toro mide en promedio 16 cm de longitud, desde el extremo del morro hasta la parte final de la columna vertebral, pero puede llegar a medir hasta 20 cm. Tiene un cuerpo corto y ancho, muy amplio en la región ventral; la cabeza es de tamaño moderado, medianamente triangular y

aplanada; la piel es lisa y desnuda, carente de rugosidades, el color cambia, según las condiciones del medio; en la región dorsal los colores pueden ser: pardo oscuro, verde oscuro, verde oliváceo o amarillo verdoso; los miembros posteriores pueden tener franjas de un tono más oscuro, la región abdominal presenta un color blanco amarillento. Los miembros anteriores son robustos y cortos, con cuatro dedos libres sin callosidades y sin almohadillas digitales; los miembros posteriores son largos y robustos (ancas), con cinco dedos callosos, excepto la última falange del dedo mayor, todos los dedos están unidos por una membrana interdigital. Los ojos son saltones, los pueden ocultar dentro del cráneo; la pupila es horizontal; la lengua es bifida con muesca profunda, libre hacia atrás; presenta dientes en la mandíbula superior y sobre el vómer, entre los orificios nasales internos o por detrás de ellos. (1,3,15,19).

El dimorfismo sexual es evidente, los machos se diferencian de las hembras por los siguientes caracteres: a) placa auditiva; tiene un diámetro grande, de dos a tres veces mayor que el diámetro ocular, mientras que en las hembras el diámetro de la placa auditiva y el ocular es aproximadamente igual (fig. 1), b) miembros anteriores; presentan espinas o ganchos, c) garganta; la del macho es de color amarillo sucio; la hembra tiene un mentón de color blanco sucio, moteado de café claro, d) el macho presenta sacos bucales internos, con

Los que produce un canto similar al mugido del toro (3,6).

### 2.3 Hábitat.

La rana requiere de la presencia de agua abundante y estancada, con vegetación acuática encima y debajo de la superficie, además vegetación terrestre circundando al estanque para propiciar la presencia de organismos de los cuales se alimenta. Con la vegetación circundante se busca también la obtención de sombra, por lo que se requiere la presencia de arbustos, con el fin de proteger a los animales de los rayos solares directos (11,14).

La rana en forma natural se desarrolla en clima tropical o semitropical, ya que el crecimiento, la madurez sexual y el desarrollo embrionario, están en relación directa con la temperatura. La rana es un animal poiquiloterma, denominado impropriamente de sangre fría.

La rana toro se desarrolla en regiones climáticas donde las medias anuales mínimas y máximas se sitúan entre 15 y 28 grados centígrados respectivamente; el calor acelera el metabolismo, propiciando las condiciones ideales para la postura, eclosión y metamorfosis; en una temperatura menor el crecimiento es más lento e incluso puede llegar a caer en hibernación (3,8).

El agua utilizada debe examinarse con atención especial, debido a que las aguas salobres, contaminadas o turbias, pueden afectar en diferentes estadios el desarrollo de la

rana, el pH recomendado está en el rango de 6 a 8 (22).

El exceso de materia orgánica en el agua permite la proliferación de microorganismos aerobios, los cuales reducirán la concentración de oxígeno y consecuentemente perjudicarán el desarrollo larvario. Para eliminar tal efecto es necesario dar únicamente la cantidad necesaria de alimento y retirar los vegetales en descomposición que forman una nata en la superficie del agua.

Durante la metamorfosis las ranas necesitan de oxígeno disuelto en el agua, el metabolismo es acelerado y por lo tanto el consumo de oxígeno es elevado; las necesidades son de 7 a 10 mg por litro. La circulación del agua que se establece en el estanque es de gran importancia para la oxigenación, la presencia de vegetación produce aereamiento por el proceso de fotosíntesis (1,6,22).

Hay que considerar también el equilibrio biológico por medio de microorganismos (fitoplancton), los cuales mantienen limpia el agua.

Otro factor importante a considerar es la temperatura del agua, la cual afecta directamente los procesos metabólicos, la rana toro necesita de 4 a 5 meses para completar su metamorfosis; este período se puede reducir a 3 meses cuando la temperatura del agua es de 21 a 27 grados centígrados (6,19).

La principal característica del suelo es que debe ser

impermeable, con buen drenaje y buena dotación de agua de corriente lenta (8).

## 2.4 Ciclo biológico.

### 2.4.1 Hábitos reproductivos.

En la temporada de lluvias, cuando la temperatura ambiental llega a 25 grados y la del agua a 20 grados centígrados, empieza la temporada de reproducción, generalmente en la primavera o a principios del verano y se prolonga hasta agosto. Los machos emiten un fuerte sonido, para atraer a la hembra, en caso de que los óvulos aún no maduren, la hembra no presta atención a los llamados del cortejo.

Pueden depositar sus huevos en cualquier época de este periodo, si el estanque no está perfectamente acondicionado, la hembra no desova, generalmente desovan después de un día lluvioso o durante una mañana nublada. Si hay un descenso brusco en la temperatura, las ranas dejan de poner, conservan los óvulos y pueden llegar a morir (1,3,5,10).

Cuando la hembra está lista para desovar, el apareamiento se realiza por un abrazo dorsal que el macho hace a la hembra, el abrazo puede durar horas o días antes de que ocurra el desove; ésta empieza a depositar los óvulos y el macho los fecunda a medida que van saliendo, por lo que la fecundación es completamente externa y en el agua; después de desovar las ranas se mantienen inmóviles durante varios días,

debido al gran esfuerzo que realizan (7,15).

Al año de edad la rana puede depositar de 3 mil a 5 mil óvulos, a los dos años la producción se duplica al final del tercer año y en los años siguientes, la producción alcanza de 15 mil a 20 mil óvulos, se recomienda no dejar al pie de cría más de 4 años. Hay que mencionar también que durante el primer año solamente ovopositan una vez, los siguientes años es probable que lo hagan dos veces, presentando una mortalidad de 20 % aproximadamente, que con cuidados óptimos no llega a ser mayor de 5% (3,22).

Los óvulos fecundados son colocados por la hembra entre raíces o ramas y permanecen semisumergidos en lugares apartados.

#### 2.4.2 Desarrollo embrionario.

Los óvulos se caracterizan por su forma esferoide y por estar envueltos por una capa gelatinosa y sin espuma; ya que han sido fecundados absorben agua aumentando su volumen; son de consistencia firme y tienen un sabor desagradable, lo que evita que sean atacados por depredadores.

El óvulo presenta dos colores; al hemisferio crema blanquecino se le denomina polo vegetal, en tanto que al hemisferio con pigmentos oscuros se le identifica como polo animal (15).

En el momento de la ovoposición queda expuesto el polo vegetal y sólo después de la fertilización gira y se expone el

polo animal.

Al iniciarse el proceso de incubación el huevo se hunde alojándose sobre el fondo del estanque, es ahí donde se desarrolla, hasta el nacimiento del renacuajo, que sucede después de 3 a 20 días, dependiendo de la temperatura, si es óptima, ocurrirá entre 3 y 4 días (11,13,15).

El desarrollo de las ranas ha sido observado a través de una secuencia de fases, desde la fecundación hasta la fase final de la metamorfosis; para el análisis del desarrollo se consideran dos periodos:

1.- Período embrionario. Abarca desde la fecundación hasta la formación de branquias; dentro del mismo se consideran dos fases:

a) Intracapsular. El desarrollo embrionario sucede en el interior de la capa gelatinosa con el inicio de la división celular y la formación de los blastómeros, los cuales aumentan progresivamente en número en cada división, pasando sucesivamente por los estadios de mórula, blástula y gástrula.

El embrión comienza a sufrir alteraciones en su diámetro, toma la forma de riñón, esta etapa finaliza con el rompimiento de la cápsula gelatinosa, liberando al embrión hacia el medio acuático.

b) Extracapsular. En esta fase los movimientos son mínimos, permanecen por largo tiempo en el fondo del estanque y se adhieren a las algas por medio de ventosas orales. Las



branquias son externas y poco a poco se interiorizan, en esta etapa la larva mide aproximadamente 4.5 mm (7,15).

2.- Período larvario. El crecimiento continúa, la cola aumenta de tamaño, la boca termina de formarse y se abre, cuando la larva mide 1 cm, comienza a buscar alimento que en su mayoría será de origen vegetal. Tiene el cuerpo cubierto por un mucus que lo hace resbaloso y lo protege de heridas, si esta sustancia se pierde puede infectarse fácilmente (8).

#### 2.4.3 Metamorfosis.

A los 60 días aproximadamente y cuando mide de 12 a 15 cm, aparecen los miembros posteriores, a los 70 días aparecen los pulmones y el intestino se acorta, a los 90 días se completa la metamorfosis transformándose en una rana pequeña, aparecen los miembros anteriores y se pierde la cola (fig. 2).

Teniendo una temperatura adecuada a los 7 meses mide 12 cm del extremo anterior de la boca al extremo posterior de la columna vertebral; si las condiciones son óptimas, a los 12 meses alcanza la talla comercial y puede ser sexualmente madura (3,7).

#### 2.5 Alimentación.

La alimentación representa el mayor obstáculo a vencer; los hábitos milenarios de los anfibios reducen la posibilidad de condicionarlos a la ingestión de alimentos que no sean los que consumen en su hábitat natural, sus preferencias son definidas. En condiciones ideales de clima, suelo y agua, la

rana toro tiene una conversión alimenticia de 3:1 o de 2:1, dependiendo del tipo de nutrientes ingeridos, esto es; si en el periodo de engorda come 500 g de alimento puede incrementar su peso entre 160 y 250 g (22).

Al mismo tiempo que se crían ranas, se debe producir alimento vivo, la infraestructura para generarlo, se debe contemplar en la construcción de instalaciones del ranario.

Después de que las larvas eclosionan, no hay necesidad de darles alimento, pues consumen sus reservas embrionarias; a partir del séptimo día se les alimentará con yema de huevo cocido en polvo hasta el día 20, además el estanque se fertilizará para la producción de plancton; 45 días antes de usar el estanque se ponen 10 g de cal por cada metro cuadrado; 20 días después se le aplica de 5 a 6 g de estiércol de gallina o de cerdo por metro cuadrado, esparciéndolo sobre el fondo seco del estanque; se cubre con una capa de tierra y se llena de agua lentamente, la fertilización orgánica es más eficaz que la química para producir plancton (19,22).

No existe información alguna sobre los requerimientos nutricionales de ranas en ninguna fase de su vida, sólo se recomienda que tanto los renacuajos como las ranas consuman el 13% de su peso al día, por lo tanto las raciones se reajustan cada cuatro días, ya que crecen rápidamente.

Desde el día 10 hasta el día 20, alternando con la yema de huevo se administrará alimento balanceado para conejos,

cada renacuajo consume 10 mg al día.

A partir del día 22 y hasta el día 90 se les cambiará el alimento a una ración balanceada que contenga; salvado de arroz 70%, harina de pescado 20%, y harina de carne 10%; de esta ración se les proporcionarán 80 g para cada 1,000 renacuajos y se aumentarán 20 g cuando los miembros posteriores sean visibles (3,23).

Las harinas y los salvados son alimentos de apoyo, no de base por lo que es necesario balancearlos con alimentos de origen animal (24).

El alimento debe ser controlado tanto en función del número de renacuajos por volumen de agua, como por el estadio de desarrollo en que se encuentran; el exceso de alimento puede causar dos problemas; si se va al fondo del estanque y no es consumido puede provocar fermentación y consecuentemente aumento de acidez y reducción del oxígeno disuelto en el agua, además de que el exceso de alimento los hace desarrollarse más, pero prolonga la fase de renacuajo (7).

La secreción de la glándula tiroides influye directamente en la metamorfosis, así que se suministrará yodo en la ración o en el agua del estanque (22).

Desde el día 41 hasta el día 90, comprende la fase de engorda de renacuajos, en donde además de disponer de plancton y de la ración balanceada, se les alimentará con pequeños trozos de pulmón de bovino, que al ser un órgano

parenquimatoso, flota en la superficie facilitando su consumo.

Aproximadamente a los 90 días la metamorfosis se completa y ya son ranas pequeñas, en esta fase la alimentación sufre un cambio drástico, pues después de ser animales omnívoros se vuelven carnívoros; de esta fase en adelante la dieta será a base de alimento vivo, puede ser que algunas ranas aún acepten consumir pulmón (7,23).

Aprovechando la alta prolificidad, se puede obtener una reserva de renacuajos para ser utilizados como alimento, simplemente se baja la temperatura del agua del estanque para retardar la metamorfosis.

En el centro del estanque se colocarán productos orgánicos destinados a la producción de larvas de insectos, especialmente de moscas, el tener una isla en el centro de los estanques, facilita el acceso de las ranas al alimento, y se disminuye parcialmente la dominancia del territorio.

Si el alimento no fuera suficiente, se pueden cultivar grillos de campo (Archeta domestica); éstos se obtienen comercialmente y se mantienen con una mezcla de granos molidos, hervidos y agua, y moscas del género (Sarcophaga bullata y Phoencia sericata), éstas se obtienen en cajas con alimento en putrefacción con fondo de tela de alambre (gusaneras) o en el laboratorio (4,6).

## 2.6 Enfermedades.

Las enfermedades prácticamente no representan problema

alguno; la enfermedad más común es la llamada pata roja; atribuida a la sobrepoblación, es una simple irritación de la piel causada por el contacto prolongado con una superficie seca, que si no se trata puede complicarse con una infección microbiana. La piel y el tracto digestivo pueden ser atacados por hongos, generalmente Saprolegnia spp. La mejor medida preventiva es la buena nutrición (5).

### 2.7 Captura y sacrificio.

Las ranas se capturan en el estanque de engorda, durante la noche utilizando una lámpara, ya que al alumbrarlas se inmovilizan y es más fácil atraparlas; posteriormente se llevan al estanque de espera en donde permanecerán 24 hrs. sin alimento, ésto no reduce su peso, al eliminar el contenido intestinal se facilitan las siguientes maniobras. El estanque de espera se seca, las ranas se aglomeran en el fondo y cerca de la salida del agua, se atrapan y se meten en sacos de tela, se cuelgan y se lavan con una manguera con agua limpia, luego se colocan en grandes recipientes de plástico con agua helada, se pone hielo para bajar al máximo la temperatura, se adiciona cloro en una proporción de 20 ppm y 10% de sal de cocina; esta solución funciona como anestésico, también se puede aplicar benzocaina en una proporción de 10 ml por cada 100 lt de agua (8,11).

La rana anestesiada se mantiene rígida y estática, las maniobras siguientes se deben hacer bajo chorro de agua

clorada; primero se degüella usando un cuchillo filoso, se cortan las manos y pies, se corta la piel longitudinalmente por la parte ventral y se jala de la cabeza hacia la cola, es fácil de quitar; posteriormente se hace un corte longitudinal en el abdomen y se quitan las vísceras en sentido caudo-craneal, evitando de esa manera la contaminación de la carne comestible con bacterias; las vísceras se colocan en botes con tapa y pueden usarse para las gusaneras, las ancas se cortan y se lavan con agua fría clorada, eliminando cualquier rastro de sangre, se introducen en un recipiente con agua helada clorada con 5% de sal de cocina, se pesan y se colocan en bolsas de plástico de 1, 5 y 10 kg; congelándose a -18 grados centígrados. Las carnes destinadas a la exportación se deben empacar al alto vacío y se congelan a -40 grados centígrados.

Las pieles se extienden en una superficie lisa a la sombra para que se sequen y se seleccionan por tamaños (20,22)

## 2.8 Estudio de mercado.

### 2.8.1 Oferta.

La rana ha sido capturada de su ambiente natural desde hace mucho tiempo, poco a poco empezaron a surgir ranarios en México, sin embargo no se puede hablar de una explotación intensiva, además muchas granjas generalmente terminan en fracaso debido a una deficiente planeación; la Secretaría de Pesca tiene registradas granjas que ya han desaparecido, por esto, y porque la mayoría de los vendedores de ancas sólo

capturan ranas silvestres, es difícil calcular la producción nacional.

Los centros productores de mayor importancia se encuentran en los estados de Sonora, Sinaloa, Morelos, Veracruz y Yucatán (6,11).

#### 2.8.2 Demanda.

Desde tiempos remotos la carne de rana ha sido apreciada por su buen sabor; Herodoto citaba en sus escritos que en la antigua Grecia la rana estaba presente en los banquetes, los chinos la comían entera desde antes de Cristo; Los romanos asimilaron la costumbre de consumir rana al expandir su imperio y la difundieron, al pasar el tiempo toda Europa la consumía, llegando a ser uno de los platillos más solicitados por los gastrónomos alemanes, franceses, suecos, italianos y belgas. En Estados Unidos, Canadá, México, Argentina, Chile, Uruguay y Brasil, la costumbre fue introducida por la inmigración europea (6,15).

La carne de rana es rica en proteínas, casi exenta en hidratos de carbono, baja en colesterol, de excelente sabor y de fácil digestión (11).

El mercado para este producto está conformado en su mayoría por cadenas de hoteles y restaurantes de primera categoría, existen unos cuantos en el municipio de Cuautla y en mayor número en la ciudad de Cuernavaca, Morelos, en donde también se cuenta con grandes centros comerciales en los que

se podría vender las ancas, pero en México el consumo es bajo, es difícil colocar en el mercado una producción elevada y constante debido en parte, a la nula promoción y al elevado costo del kg. no así en el extranjero, en donde existe una gran demanda, según datos del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados de IPN en los mercados de Estados Unidos, Japón y Europa; existe un desabasto de nueve mil toneladas en este año, una pequeña parte de esa demanda podría cubrirse con las ancas producidas en este ranario. La exportación hacia Estados Unidos no es posible, en 1978 la Administración de Alimentos y Drogas (F.D.A.) impidió la entrada de ancas de rana mexicanas por que había un deficiente control sanitario, ahora, ante la probable apertura debida al Tratado de Libre Comercio, se podría negociar nuevamente la entrada de carne de rana, teniendo un mayor control sanitario en el momento del sacrificio y al empacar las ancas (5).

En México existen varias agencias de comercio internacional, dedicadas a dar información sobre que país demanda determinado producto, en que cantidad y cuales son los requisitos para poder exportarlo; esta información señala que actualmente en Francia hay una demanda en promedio de 1200 toneladas al año, deben ser ancas libres de Salmonella spp., de tamaño uniforme y forzosamente deben estar empacadas al alto vacío y congeladas por lo tanto, el destino de la producción de este ranario será la exportación hacia Francia.



Por las características fisiológicas y anatómicas, la rana es un animal ideal para estudios en escuelas y laboratorios farmacológicos, en Estados Unidos se utilizan 300 ranas diarias, basta con establecer contactos para viabilizar posibles pedidos.

Otro producto que se comercializa y que tiene gran demanda en México, es la piel, que es muy resistente, flexible y está dotada de diseños naturales atractivos, estas características la hacen ideal para la fabricación de bolsas, calzado y otros artículos de la más alta calidad, la producción de piel se venderá a curtidores y artesanos de la ciudad de León, Guanajuato a un precio de N\$5.00 por pieza.

### 2.8.3 Normas técnicas de calidad.

Las normas técnicas de calidad que la Secretaría de Salud exige, son las mismas que para el manejo de pescados y mariscos; el producto debe estar libre de signos de descomposición, no debe tener olor desagradable, no debe tener manchas negras, la textura debe ser firme y no pegajosa y el color debe ser el característico del producto.

En cuanto al tamaño de las ancas, la literatura menciona las características que deben tener para su exportación; no existe información alguna para su venta dentro del país.

En el mercado internacional se utiliza la siguiente clasificación:

	pares de ancas/kg.
Supersmall	60
Small	50
Medium	40
Large	30
Big	20
Jumbo	10

Los europeos tienen preferencia por las ancas de rana toro por su gran tamaño, pues dentro de esta clasificación son jumbo y muchas veces son mayores, entre más grandes sean, mayor precio alcanzan, en Europa el precio por kg puede llegar a 15 dólares, los norteamericanos también las prefieren grandes, pero pagan un menor precio por kg; fluctúa entre 8 y 9 dólares (3).

#### 2.8.4 Presentación del producto.

La venta de rana entera es muy rara, las ancas son la forma más común de comercialización del producto, se colocan en bolsas de 1, 5 y 10 kg y se congelan a -18 grados centígrados para su venta en pescaderías y supermercados, si son para exportación se empaican al alto vacío con plástico resistente y se congelan a -40 grados centígrados (7,24).

## 2.9 Ingeniería del proyecto.

### 2.9.1 Situación geográfica.

El Estado de Morelos se localiza en la vertiente sur de la Sierra Volcánica Transversal; forma parte de la cuenca del río Balsas, región situada entre la Sierra Madre del Sur y las montañas de la Mixteca, en Oaxaca.

Se encuentra entre los paralelos  $18^{\circ}22'06''$  y  $19^{\circ}07'10''$  de latitud norte y los meridianos  $98^{\circ}03'$  y  $98^{\circ}30'08''$  de longitud oeste de Greenwich (21).

Morelos limita al norte con el Distrito Federal y el Estado de México, al este y sureste con Puebla, al sur y suroeste con Guerrero y al oeste con el Estado de México. Tiene una superficie de 4 941 km (fig. 3) (9).

### 2.9.2 Relieve e hidrología.

En la zona central del estado se encuentra la Sierra de Yautepec, que sigue la dirección norte-sur y separa los valles de Cuernavaca al oeste y de Yautepec al este; la Sierra de Tlaltizapán, en la misma dirección, divide al valle de Cuautla, situado al este de los valles de Yautepec y Jojutla que quedan al oeste.

La cuenca del río Amacuzac, afluente del Balsas que desemboca en el Océano Pacífico, ocupa casi la totalidad del estado. Hacia el centro del estado, el río Yautepec vierte aguas al río Amacuzac, al sur del poblado de Jojutla, un poco más al sur se une el río Cuautla, cuyo caudal viene desde las

estribaciones del Popocatepetl, en el extremo noreste del estado (21).

### 2.9.3 Temperatura.

Debido a que el Estado de Morelos se localiza en la zona intertropical, la temperatura se distribuye bastante uniformemente a lo largo del año. Cuautla se localiza en la zona térmica semicálida, con una temperatura media anual entre 18 y 23 grados centígrados; la temperatura máxima se observa generalmente en abril y mayo y al final de la temporada de lluvias; septiembre u octubre; la mínima se presenta en el mes de enero con valores alrededor de 17 grados centígrados (9).

### 2.9.4 Precipitación.

Toda la zona central y sur del estado recibe una precipitación anual inferior a 1,000 mm. En Cuautla la disminución de la lluvia se presenta generalmente en los meses de julio y agosto, registrando un aumento en septiembre (9).

### 2.9.5 Clima.

El clima de Cuautla, según la clasificación de Köppen modificada por E. García es A (C) W1" (w)ig, que puede describirse como de clima semicálido, subhúmedo con lluvia de verano, por su humedad, intermedio entre W0 y W2, con sequía de medio verano; porcentaje de lluvia invernal menor de 5 de la anual (w), isotermal, con oscilación menor de 3 (9).

### 2.9.6 Instalaciones.

Al diseñar las instalaciones se deben tomar en cuenta

algunos hábitos de las ranas.

El ranario se va a cercar para delimitar la granja, evitar el robo, las fugas y la presencia de predadores, el cerco será de malla ciclónica galvanizada, 200 m lineales y 2 m de altura, llevará todos sus accesorios y una puerta de acceso de 4 m de ancho, el terreno mide 2 500 metros cuadrados.

Será necesario construir una habitación con baño, una sala de sacrificio y empaque, una oficina pequeña y un almacén para el alimento, herramientas y utensilios.

Del adecuado diseño de las instalaciones depende el logro de los siguientes objetivos: a) facilitar el apareamiento de las ranas, que se sientan seguras, con aguas limpias y quietas, sin animales que las interrumpan; b) obtener el mayor número de desovas fertilizadas; c) disponer de un lugar en donde las desovas puedan ser tratadas adecuadamente, con facilidad para observarlas y protegerlas de variaciones térmicas, de predadores y de las mismas ranas; d) contar con los elementos adecuados que faciliten la alimentación en todas las etapas y en cualquier época; e) generar la mayor parte del alimento que van a consumir (24,25).

Las áreas que se van a construir son:

1) Reproducción. En un área total de 10 X 10 m se construirán 5 estanques en el suelo, uno central de 6 X 6 m

con una isla de 3 X 4 m y con 50 cm de profundidad y cuatro a los lados de 2 X 1 m y 30 cm de profundidad (fig.4). Las paredes laterales de los estanques deben tener una leve inclinación y sembrarse con gramíneas para reducir el desmoronamiento .

La densidad de población prevista para esta área es de 10 ranas por metro cuadrado, con una relación de 2 hembras por 1 macho (3,11).

Esta área se cercará con polipropileno, que además de su bajo costo, aísla a las ranas de las personas que las asustan causándoles inapetencia y agresividad. El polipropileno se sostiene por postes de metal, la parte superior se cubrirá con una red de pesca con orificios de 2.5 cm de diámetro como máximo, sostenida por tirantes de alambre que convergen a un punto central. El agua circulante será individual, con una corriente lenta, debe estar siempre limpia.

2) Incubación. En una nave de 9 x 9 m con estructura de metal, paredes de polipropileno y techo de plástico grueso, transparente, estarán dos tipos de estanques: a) estanques de eclosión que comprenderán 8 tinas de plástico de 1 X 1 m, en donde permanecerán hasta el día 6 de vida y b) 8 estanques de cemento excavados en el suelo, de 2 x 1 m y 30 cm de profundidad (fig. 5), en esta etapa la oxigenación del agua es de suma importancia, por lo que se va a improvisar un sistema de aspersion a 1 m de alto de la lamina de agua, aquí

permanecerán del día 7 hasta el 21 (3).

3) Engorda de renacuajos. Al aire libre se construirán 8 estanques de 2 X 4 m; de estos 5 tendrán una profundidad de 70 cm y a 2 de estos se les van a poner jaulas de nylon de 1.50 X 1 m y 50 cm de profundidad, con la finalidad de adaptar paulatinamente a los renacuajos a cambios bruscos de temperatura y a un mayor volumen de agua (fig. 6), las jaulas se dejarán 20 días tras lo cual se removerán; los renacuajos permanecerán en los mismos hasta el día 90 o cuando la metamorfosis se haya completado. Los 3 estanques que restan, tendrán una profundidad de 1 m y serán destinados a la engorda de renacuajos para alimentar a las ranas, estos estanques se cubrirán totalmente para que el sol no caliente el agua y de esta manera, el crecimiento sea más lento (23,24).

4) Engorda de ranas. Esta es la más larga de las etapas, abarca aproximadamente de los 3 meses hasta el momento en que la rana alcanza el tamaño comercial, que es al año; por lo tanto, es mejor separarlas por tamaños en 3 sectores, cada uno con 6 estanques de 7 X 7 m con una isla de 3 X 3 m; estos estanques estarán divididos entre sí con polipropileno sostenido por postes y en el techo tendrán red de pesca, el agua que circule por ellos será la misma (fig. 7).

5) Estanque de espera, sala de sacrificio y empaque. El estanque de espera debe estar cercado totalmente con una puerta de acceso y medirá 2 X 4 m y 40 cm de profundidad, con

una corriente de agua rápida. La sala de sacrificio y empaque será de 20 metros cuadrados, con 4 ventanas, 1 mesa de mampostería de 4 m de largo con 2 tarjas de acero inoxidable, con agua en abundancia, con una cisterna con capacidad de 2,000 lt. de agua clorada a 10 ppm (fig.8 ) (3,7).

6) Anexos. Una habitación para el encargado de la granja en una superficie de 12 metros cuadrados, con una cocina pequeña y con baño. El almacén en una superficie de 16 metros cuadrados y una pequeña oficina en 6 metros cuadrados (fig.8)

#### 2.9.7 Mano de obra.

Para el buen funcionamiento de la granja, se requieren tres personas con los siguientes puestos; un administrador, quien será el responsable directo del funcionamiento del ranario, establecerá las normas y planes de acción, administrará los recursos económicos y financieros de la empresa, será el encargado de la adquisición y control de la materia prima, canalizará la comercialización del producto y vigilará el trabajo de los otros empleados.

Un empleado será el encargado de la granja y será responsable del mantenimiento y limpieza de las instalaciones, del suministro del alimento, de recoger desovas, de cambiar de área a los animales, de la captura y sacrificio, además como vivirá en la granja hará un recorrido nocturno para detectar posibles anomalías; tendrá un ayudante que lo apoyará en todas las actividades.



### III.- ANALISIS DE LA INFORMACION.

El cuadro 1 resume el diagrama de flujo de las actividades que se han de realizar en los primeros dos años del proyecto empezando desde la contratación del terreno para instalar el ranario, la adquisición de materiales, pasando posteriormente a la construcción de las instalaciones, la introducción de renacuajos hasta la venta del producto 10 meses después.

El cuadro 2 muestra el inventario animal estimado para los primeros tres años del proyecto; en el cual se puede observar que después del segundo año, la población se mantiene constante debido a la capacidad que tienen las instalaciones.

En el cuadro 3 están representadas las necesidades de inversión para los primeros dos años del proyecto, desglosados por mes, y en el cuadro 4 para los siguientes quince años.

En el cuadro 5 se observa que el primer año no hay producción de ancas ni de piel, en el segundo año se estima una producción de 3539 kg tomando en cuenta que un par de ancas con el corte debido pesa en promedio 138 g, a partir del tercer año y en adelante será de 3643 kg; la producción de piel en el segundo año será de 25650 piezas y para el tercer año y posteriores de 26400 piezas; también se muestra el cálculo de ingresos por concepto de ancas y piel para los primeros tres años. Tomando en cuenta que en el primer año los ingresos son nulos, para poder cubrir los costos de

producción se debe contar con una fuente de ingresos adicional.

Analizando el cuadro 6 que presenta el resultado de la evaluación financiera, se concluye que el proyecto es viable, a pesar de las elevadas tasas de interés, se obtuvieron los siguientes resultados: Valor Actual Neto, considerando un 14% de interés anual N\$ 590,768 ; Tasa Interna de Rentabilidad 82.12 % y Relación Beneficio Costo 6 (12,18), la utilidad neta es elevada y la inversión se recupera en el tercer año.

## III LITERATURA CITADA:

1. Aguilar, I. F.: Aspectos Generales sobre las Ranas y sus cultivos. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras, Trabajos de Divulgación. 5: 10-49 (1963).
2. Aguirre, J. A.: Introducción a La Evaluación Económica y Financiera de Inversiones Agropecuarias. I.I.C.A. San José, Costa Rica, 1982.
3. Alcyr, D. L.: Manual de Ranicultura. 4a. ed. Coleção Brasil Agrícola, São Paulo, Brasil, 1991.
4. Aleixo, C. R., Lima, L. S. e Lopes, G. A.: Criação da Mosca para Suplementação Alimentar da Rã. Universidade de Vicosá, São Paulo, Brasil, 1984.
5. Bardach, J. E., Ryther, J. H. y McLaren, W. O.: Acuicultura, Crianza y Cultivo. A.G.T., México, 1986.
6. Campaña Nacional de Piscicultura Agrícola: Cultivo de La Rana Toro (Rana catesbeiana). Banco Nacional de Crédito Ejidal S.A de C.V., México, D. F., 1968.
7. Chaves, H. R.: Criação Prática de Rã Touro Gigante. 2a. ed. Real Gráfica Campinas, São Paulo, Brasil, 1990.
8. Díaz, O. L.: La Rana como Objeto de Estudio Zootécnico. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1966.

9. Figueroa, C. R.: Atlas Geográfico e Histórico del Estado de Morelos. CONAPRAS. México, D. F., 1980.
10. Fondo Nacional de Estudios de Preinversión: La Ingeniería. Proyectos Pesqueros y Acuícolas. Tomo I NAFINSA.
11. García, E. F.: Planeación de una explotación ranícola en el Estado de Quintana Roo. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F., 1989.
12. Gittinger, P.: Análisis Económico de Proyectos Agrícolas. Tecnos, Madrid, España, 1975.
13. Granados, R. R.: Nociones sobre la Propagación Artificial de la Rana. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras. Trabajos de divulgación. III: 27. México, D. F., 1962.
14. Grover, J. H.: Manual Técnico para el aprovechamiento de existencias silvestres. Secretaría de Pesca. México, D. F., 1987.
15. Mayagoitia, P. L.: Información sobre el Cultivo de La Rana Toro Comestible. Informe Técnico. Centro de Estudios Tecnológicos del Mar. Campeche, Camp., 1987.
16. Meléndez, G. R.: Tipos de Proyectos y Etapas de Los Proyectos. Elaboración y evaluación de proyectos pecuarios (memorias). p. 4-25 Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., (1990).

17. Miragem, S., Nadal, F., Fuentes, N., Porteiro, J., Pietra, E., Sánchez, B. y Vásquez, R.: Guía para La Elaboración de Proyectos de Desarrollo Agropecuario. I.I.C.A., San José, Costa Rica, 1982.
18. Rosaldo, B. F.: Evaluación de proyectos agropecuarios. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1982.
19. Rudich, de la R. J.: Sinopsis biológica y de explotación sobre las principales especies del género rana en México. Tesis de licenciatura. Fac. de Cien. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1979.
20. Sánchez, U. J.: Manejo de la rana toro. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1974.
21. Secretaría de Agricultura y Obras Públicas.: Cartografía de México, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1982.
22. Taboada, C.: Alimentación de la rana toro. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1974.
23. Vizotto, L. D.: Produção de Girinos. Ministerio da Agricultura, Jaboticabal, Brasil, 1981.

24. Vizzoto, L. D.: Anais do 2o. Encontro Nacional de Ricultores. Superintendencia do desenvolvimento da pesca., Brasilia, Brasil, 1981.
25. Wheaton, F. W.: Aquacultural Engineering. John Wiley and Sons. Washington, D. C., 1977.

**ANEXO DE CUADROS  
Y  
FIGURAS**

CUADRO 1. DIAGRAMA DE FLUJO DE ACTIVIDADES PARA DOS AÑOS.

ACTIVIDADES	AÑO 1												AÑO 2											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
CONTRAT. TERRENO	X																							
CONSTRUCCIONES	X	X										X	X											
CONST.ESTANQ.ENGOR.	X																							
CONST.ESTANQUES												X	X											
FERTILIZACION		X												X										
COMPRA E.C.M.	X	X																						
COMPRA E.S.M.	X											X	X										X	
CONTRAT.M.OBRA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
COMPRA ANIMALES		X	X	X																				
MEDICAMENTOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
COMPRA DE ALIMENTO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
RENAC.PARA ALIMENTO					X	X	X								X	X	X	X	X	X				
MANTENIMIENTO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
COMBUSTIBLE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
SELEC.PIE DE CRIA												X												
SACRIF.Y EMPAQUE													X	X	X									
LAVADO DE ESTANQUES	X			X			X	X			X		X	X	X		X			X	X			
VENTA PRODUCTOS													X	X	X									

E.C.M. Equipo con motor.  
E.S.M. Equipo sin motor.



CUADRO 2. POBLACION ANIMAL ESTIMADA PARA LOS PRIMEROS TRES AÑOS.

AÑO 1													
ÁREAS		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
INCUBACION													
ENG. RENAC.	1			15000	14250	13822							
	2				15000	14250	13822						
	3					15000	14250	13822					
ENG. RANAS	1						9000	8900	8900	8900	8900	8900	8900
	2							9000	8900	8900	8900	8900	8900
	3								9000	8900	8900	8900	8900
RETENCION	1						4400	4400	4400				
	2												
REPROD. H.													
M.													
AL MERCADO													
AÑO 2													
ÁREAS		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
INCUBACION				20000	20000	20000	20000	20000	20000				
ENG. RENAC.	1				15000	14250	13822						
	2					15000	14250	13822					
	3						15000	14250	13822				
ENG. RANAS	1							9000	8900	8900	8900	8900	8900
	2	8000							9000	8900	8900	8900	8900
	3	8000								9000	8900	8900	8900
RETENCION	1							4400	4400	4400			
	2							15000	15000	15000			
REPROD. H.		500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
M.		250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
AL MERCADO		8050	8100	8000									
AÑO 3													
ÁREAS		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
INCUBACION				20000	20000	20000	20000	20000	20000				
ENG. RENAC.	1				15000	14250	13822						
	2					15000	14250	13822					
	3						15000	14250	13822				
ENG. RANAS	1	8000							9000	8900	8900	8900	8900
	2	8000	8000							9000	8900	8900	8900
	3	8000	8000	8000							9000	8900	8900
RETENCION	1							4400	4400	4400			
	2												
REPROD. H.		500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
M.		250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
AL MERCADO			8000	8000	8000								

\* MORTALIDAD: Incubación 25%, Engorda de renacuajos mes 1.- 5%, 2.- 3%, 3.- 3%,  
Engorda de ranas mes 1.- 1%, 6.- 1%.

CUADRO 3. NECESIDADES DE INVERSION PARA LOS PRIMEROS DOS AÑOS DEL PROYECTO (M\$).

RAO 1	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTALES
INSUMO													4500
ANIMALES			1500	1500	1500								
ALIMENTO:													
INCUBACION			70	172	230	169	60						710
RENACIDOS						41	81	122	122	122	122	122	732
MEDICAMENTOS			20	20	20	20	20	20	20	20	20	240	420
E. ELECTRICA	10	10	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	536
AGUA	20	20	40	40	40	80	80	80	80	80	80	80	720
MANTENIMIENTO	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3600
COMBUSTIBLE	50	50	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3100
MANO DE OBRA*		1696	2650	2650	2650	2650	2650	2650	2650	2650	2650	3922	29160
RENTA TERRENO	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	6000
CONSTRUCCION	35750	35750											71500
VEHICULO	26000												26000
EQUIP. S. MOTOR	2671												2671
EQUIP. C. MOTOR	13000												13000
VARIOS	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2400
TOTAL	78509	38534	5630	5732	5799	6310	6249	6222	6222	6222	6222	5714	165365

\* Incluye descuentos: SAR, INSS, INFONAVIT.  
 (En el año 1 no se considera la depreciación ni la amortización,  
 por contarse con un año de gracia).

continúa ...

CUADRO 3 (...continuación).

ANO 2													TOTALES
INSUMO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTALES
ANIMALES													8
ALIMENTO:													
INCUBACION			34	34	34	34	34	34					202
RENACUARDOS				70	172	239	169	60					710
RAMAS	81	41					41	81	122	122	122	122	732
MEDICAMENTOS	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	240
E. ELECTRICA	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	1080
AGUA	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1800
MANTENIMIENTO	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3500
COMBUSTIBLE	350	350	350	350	300	300	300	300	300	300	300	300	3800
MANO DE OBRA*	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	3286	41010
RENTA TERRENO	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	6000
CONSTRUCC. **	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	899	10780
CONSTRUCC. +	397	397	397	397	397	397	397	397	397	397	397	397	4764
VEHICULO **	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	3912
VEHICULO +	433	433	433	433	433	433	433	433	433	433	433	433	5196
EQUIPO S/M **	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	408
EQUIPO S/M +	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	264
EQUIPO C/M **	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	1956
EQUIPO C/M +	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	2592
VARIOS	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2400
TOTAL	7467	7426	7419	7409	7541	7600	7579	7510	7457	7457	7457	8025	91461

\* Incluye descuentos: SAR, INSS, INFONAVIT.

\*\* Amortización.- Principal + intereses que se debe pagar.

+ Depreciación.- La empresa lo retiene en sus fondos, para no depender del crédito en el futuro.

CUADRO 4. NECESIDADES DE INVERSION ANUALES, PARA EL HORIZONTE DEL PROYECTO (M\$).

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
ANIMALES	4500														
ALIMENTO:															
INCUBACION	718	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202
REMACUJOS	732	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718
RAMAS		729	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851
MEDICAMENTOS	420	240	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
E.ELECTRICA	536	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080
AGUA	720	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800
MANTENIMIENTO	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
COMBUSTIBLE	3100	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
MANO DE OBRA	29468	41010	41010	41010	41010	41010	41010	41010	41010	41010	41010	41010	41010	41010	41010
RENTA TERRENO	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
CONSTRUCC.	71500														
CONSTRUCC. **		10788	10788	10788	10788	10788	10788	10788	10788	10788	10788	10788	10788	10788	10788
CONSTRUCC. +		4764	4764	4764	4764	4764	4764	4764	4764	4764	4764	4764	4764	4764	4764
VEHICULO	26000														
VEHICULO **		3912	3912	3912	3912	3912	3912	3912	3912	3912	3912	3912	3912	3912	3912
VEHICULO +		5196	5196	5196	5196	5196									
EQUIPO S/M	2671														
EQUIPO S/M **		408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408	408
EQUIPO S/M +		264	264	264	264	264	264	264	264	264	264				
EQUIPO C/M	13000														
EQUIPO C/M **		1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956	1956
EQUIPO C/M +		2592	2592	2592	2592	2592									
VARIOS	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
TOTAL	165365	91458	91760	91760	91760	91760	83972	83972	83972	83972	83972	83708	83708	83708	83708

\*\* Amortización  
+ Depreciación

CUADRO 5. CALCULO DE INGRESOS PARA LOS PRIMEROS TRES AÑOS DEL PROYECTO.

AÑOS	RANAS producidas	ANCAS kg	PRECIO N\$40.00 kg	PIEL N\$5.00 pieza	INGRESO TOTAL N\$
1	----	----	----	----	----
2	25650	3539	141,588	128,250	269,838
3	26400	3643	145,728	132,000	277,728

\* A partir del año tres, los ingresos se mantienen constantes.

CUADRO 6. ESTADO DE INGRESOS Y EGRESOS ANUALES, PARA EL HORIZONTE DEL PROYECTO (M\$).

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
INGRESOS	0	269030	277720	277720	277720	277720	277720	277720	277720	277720	277720	277720	277720	277720	277720
EGRESOS	165365	314580	317600	317600	317600	317600	339720	339720	339720	339720	339720	337000	337000	337000	337000
FLUJO NETO	-165365	170380	185960	185960	185960	185960	193756	193756	193756	193756	193756	194020	194020	194020	194020
REPARTO UTIL.	0	170380	185970	185970	185970	185970	193760	193760	193760	193760	193760	194020	194020	194020	194020
DESC. I. S. R.	0	280950	292900	292900	292900	292900	305170	305170	305170	305170	305170	305500	305500	305500	305500
UTILIDAD NETA	-165365	132447	138000	138000	138000	138000	143864	143864	143864	143864	143864	144060	144060	144060	144060
VALOR ACTUAL NETO:				589760											
VALOR ACTUAL NETO DE EGRESOS:				-145057											
VALOR ACTUAL NETO DE INGRESOS:				83804*											
RELACION BENEFICIO/COSTO:				6											
TASA INTERNA DE RENTABILIDAD				80.12 %											

MACHO



HEMBRA



Figura 1. Dimorfismo sexual.

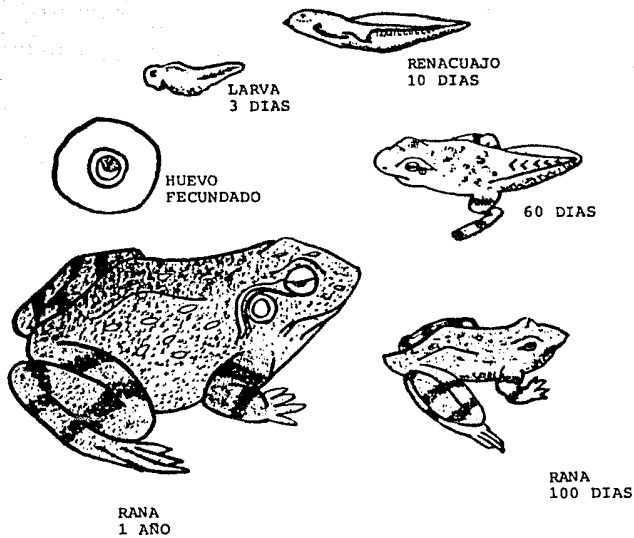


Figura 2. Desarrollo y metamorfosis.



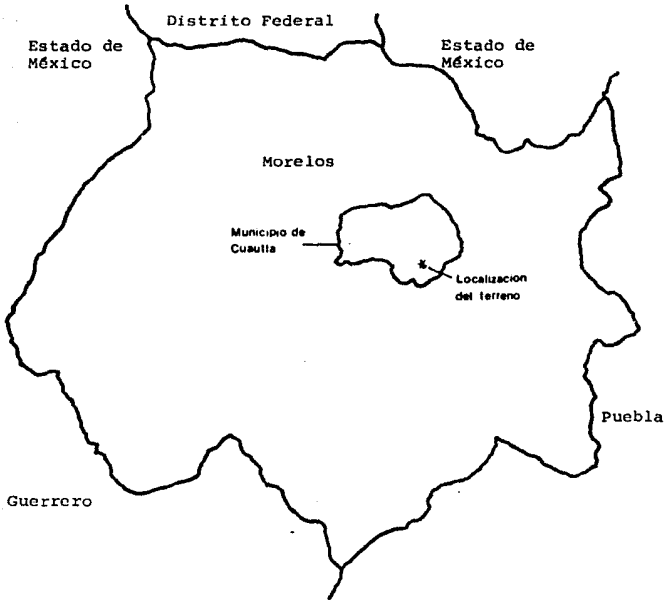
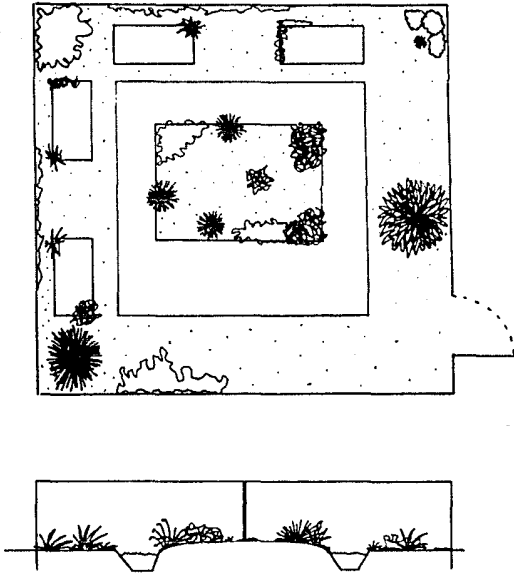


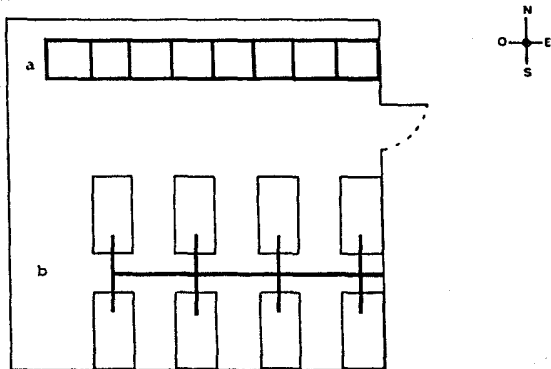
Figura 3. Macro y microlocalización.



Vista lateral

Figura 4. Area de reproducción.

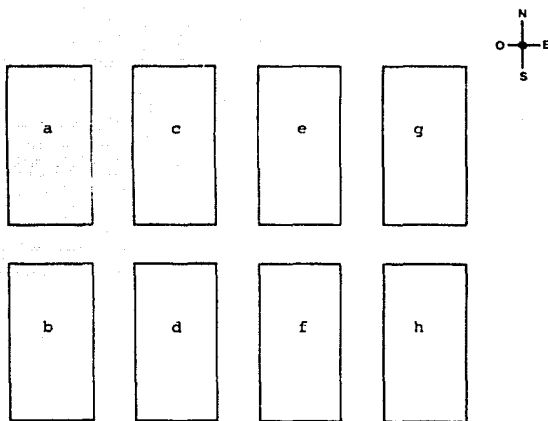
Escala 1 100



- a) Estanques de eclosión.
- b) Estanques de renacuajos.

Figura 5. Area de incubación.

Escala 1:100



Escala 1:100

a-e) Estanques de renacuajos.

a,b) Estanques con jaulas.

f-h) Estanques de retención del crecimiento.

Jaula para renacuajos

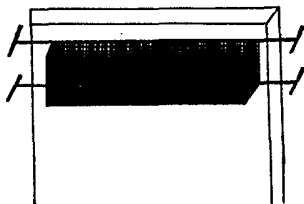
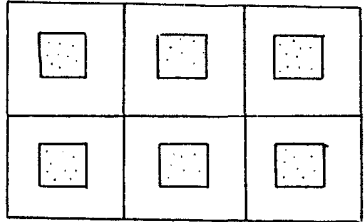


Figura 6. Area de engorda de renacuajos.

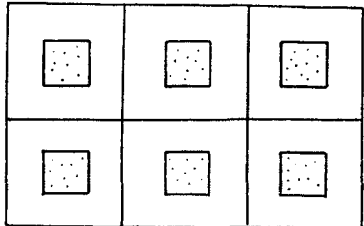


Vista lateral

a

a-c) Estanques para  
engorda de ranas.

b



c

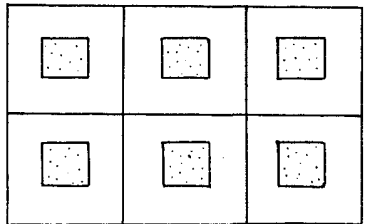
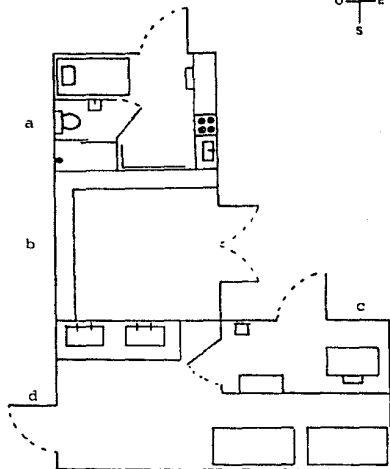
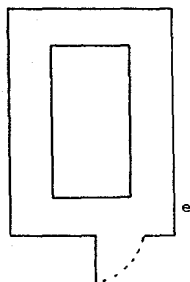


Figura 7. Area de engorda de ranas.

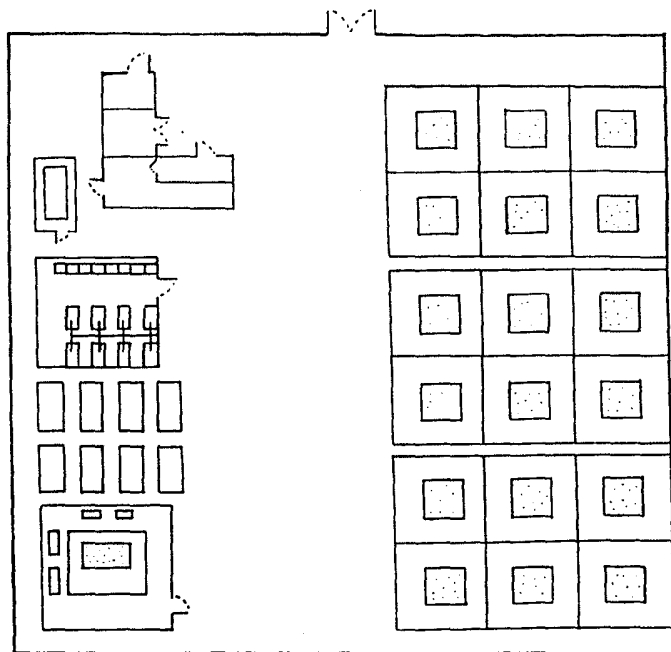
Escala 1:400



- a) Casa para el encargado.
- b) Almacén.
- c) Oficina.
- d) Sala de sacrificio y empaque.
- e) Estanque de espera.

Escala 1'100

Figura 8. Estanque de espera, sala de sacrificio y anexos.



Escala 1: 2500

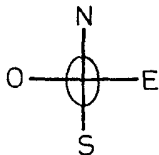


Figura 9. Croquis de la granja. Para detalles ver figuras 4, 5, 6, 7 y 8.