

330670



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

CONCEPTUALIZACIÓN DE UNA GRANJA
INTEGRAL MULTIESPECÍFICA Y MULTITRÓFICA
EN UNA ZONA TROPICAL DE MÉXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
BIÓLOGOS
PRESENTAN

PAOLA TORRES DÍAZ SANTANA
JUAN CARLOS MALDONADO FLORES



DIRECTOR DE TESIS:
DR. JOSÉ LUIS ARREDONDO FIGUEROA

2004



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

"Conceptualización de una granja integral multiespecífica y
multitrófica en una zona tropical de México"

realizado por Paola Torres Díaz Santana y Juan Carlos Maldonado Flores

con número de cuenta 9855599-2 , quien cubrió los créditos de la carrera de: Biología
9632089-5

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario Dr. José Luis Arredondo Figueroa

Propietario M. en C. María del Pilar Torres García

Propietario Biól. Teresa Sosa Rodríguez

Suplente M.V.Z. María Estela Ana Auró Angulo

Suplente M. en N.A. Marcela Fregoso Cervón

Consejo Departamental de Biología FACULTAD DE CIENCIAS

M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez



UNIDAD DE ENSEÑANZA
DE BIOLOGÍA

AGRADECIMIENTOS GENERALES

- Al Dr. José Luis Arredondo: por su gran ayuda, vocación y tiempo al dirigir nuestra tesis.
- Al Mpio. de Jojutla de Juárez: por brindarnos su ayuda al acercarnos con la localidad de Chisco.
- A la localidad de Chisco: por su gentileza y cooperación.
- A nuestras Mamás: por su apoyo y por tolerar los inconvenientes.
- Dr. Héctor Garduño por su ayuda para el inicio de este proyecto con sus sugerencias, consejos y conocimientos.
- M. en C. Pilar Torres por el apoyo para la culminación de este proyecto.
- A todos los profesores del taller cultivo de camarón y otras especies acuícola.
por mostrarnos otra parte de la Biología como es la acuicultura por medio de su dedicación tiempo y esfuerzo en cada una de las clases.
- Al Ing. Alberto Pérez Rojas por ayudarnos a procesar las muestras edafológicas en su laboratorio.
- A Isadora: por su gran apoyo al ayudarnos con las visitas técnicas.
- A la Profa. Victoria Chávez: por su amistad, comprensión y ayuda.

AGRADECIMIENTOS PAOLA

A Dios: por darme fuerzas y capacidades, sin El hubiera sido imposible llegar hasta aquí.

A mi Familia: por su apoyo, comprensión y amor.

A la CEC (y aliados): por su gran apoyo y confianza en mí.

A mis amigos y compañeros de la Facultad:

por los gratos momentos y por sus enseñanzas.

A la Iglesia: por sus oraciones y cariño.

DEDICATORIAS PAOLA

A Dios, quien es digno de recibir toda gloria y honra.

A mi familia, en especial a mis papás.

A Mateo, deseándole que se esfuerce en todo lo que emprenda.

Especialmente a Carlos, ojalá que esta experiencia te haya ayudado, aunque sea un poco, a quitarte el miedo ante situaciones diferentes; relájate... lo único constante en la vida son los cambios.

AGRADECIMIENTOS J. CARLOS

A Dios: por expresarse en mi vida poniendo a tanta gente tan valiosa a mí lado.

A mi Madre por ser la mujer que me construyo con un amor tan puro e inimaginable, por ser mi más grande apoyo.

A mi Hermana por ser una mujer que me a acompañado en mi vida y me a enseñado mil cosa.

A mi Familia: por su amor y grandes enseñanzas de que el apoyo es la fuerza más grande para salir adelante.

A Paola: por el gran apoyo y sobre todo por la paciencia de su parte para la realización de este proyecto.

A mis hermanos de la carrera como son Beto, Luis y Salvador por escucharme, su amistad, su lealtad, enseñanzas y apoyo incondicional en todas las locuras y por sus consejos que seguro son de corazón.

A mis amigas de la Facultad Jaz, Nubia, Sybyl y Yamel por su amistad, apoyo, enseñanzas y los momentos felices que pasamos juntos.

A mis amigos de la vida a esas personas de desde secundaria han estado conmigo.

con las cuales e compartido todo tipo de momentos felices y aun mejor momentos difíciles

DEDICATORIAS J. CARLOS

- A mi Madre que es un ejemplo de fuerza en mi vida.
- A Hermi deseándole que logre todo lo que se proponga en la vida.
- A mi familia por el amor entre nosotros.
- A Paola **por ser la mujer** la cual culmino tantas cosas **de mi vida** al enseñarme más de lo que podría escribir en este documento.



CONTENIDO

DEDICATORIAS

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	2
3. ANTECEDENTES.....	5
3.1.-ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	5
3.2.-ANTECEDENTES NACIONALES.....	5
4. JUSTIFICACIÓN.....	8
5. OBJETIVOS.....	10
5.1.-OBJETIVOS GENERALES.....	10
5.2.-OBJETIVOS PARTICULARES.....	10
6. MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
6.1.- SELECCIÓN DEL SITIO.....	11
6.2.- VISITAS TÉCNICAS.....	11
6.2.1.-Percepción del sitio.....	11
6.2.2.-Consideraciones sociales.....	12
6.2.3.-Análisis de la fuente de agua.....	12
6.2.4.-Análisis del terreno.....	12
6.3.-EVALUACIÓN DE SITIO.....	12

6.4.-ESTABLECIMIENTO DE LOS MÓDULOS DE PRODUCCIÓN.....	12
6.4.1.-Módulo de acuicultura.....	12
6.4.2.-Módulo de agricultura.....	13
6.4.3.-Módulo pecuario.....	13
6.5.- ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO.....	13
7. RESULTADOS.....	14
7.1.- SELECCIÓN DEL SITIO.....	14
7.1.1.- <i>Macrolocalización del estado de Morelos</i>	14
7.1.1.1.-Ubicación y expansión territorial.....	14
7.1.1.2.-Aspectos físicos.....	15
7.1.1.3.-Aspectos socio-económicos.....	17
7.1.2.- <i>Microlocalización del municipio de Jojutla de Juárez</i>	18
7.1.2.1.-Ubicación y extensión territorial	18
7.1.2.2.-Aspectos físicos.....	18
7.1.2.3.-Aspectos biológicos.....	18
7.1.2.4.-Aspectos socio-económicos.....	19
7.2.- VISITAS TÉCNICAS.....	20
7.2.1.- <i>Percepción del sitio</i>	20
7.2.2.- <i>Factores físicos</i>	21
7.2.3.- <i>Factores humanísticos</i>	24
7.2.4.- <i>Factores artificiales</i>	24
7.2.5.- <i>Factores adicionales</i>	25
7.2.6.- <i>Consideraciones sociales</i>	25
7.3.-EVALUACIÓN DEL SITIO.....	26

7.4.-MÓDULOS PRODUCTIVOS DEL SISTEMA.....	27
7.4.1.- <i>Descripción del módulo de acuicultura.....</i>	27
7.4.1.1.-Tilapia.....	27
7.4.1.2.-Langosta de quelas rojas.....	29
7.4.1.3.-Rana.....	30
7.4.2.- <i>Descripción del módulo de agricultura.....</i>	31
7.4.2.1.-Hortalizas.....	32
7.4.2.2.-Gramíneas.....	35
7.4.2.3.-Árboles frutales.....	36
7.4.3.- <i>Descripción del módulo de ganadería.....</i>	41
7.4.3.1.-Porcicultura.....	41
7.4.3.1.-Avicultura.....	44
7.4.3.3.-Cunicultura.....	49
8. DISCUSIÓN.....	54
9. CONCLUSIONES.....	57
10. BIBLIOGRAFÍA.....	58

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

FIGURAS

- Figura 1. Ejemplo de una cadena integral multitrófica de utilización multiespecífica.
- Figura 2. Ejemplo de cadenas integrales multitróficas y multiespecíficas paralelamente conectadas.
- Figura 3. Ejemplo de cadenas integrales multitróficas y multiespecíficas complejas.
- Figura 4. División política del estado de Morelos. Fuente: INEGI, 2001.
- Figura 5. Temperatura promedio anual de las principales ciudades de Morelos. Fuente: INEGI, 2001.
- Figura 6. Precipitación total promedio de las principales ciudades de Morelos. Fuente: INEGI, 2001.
- Figura 7. Hidrología del estado de Morelos. Fuente: INEGI, 2001.
- Figura 8. Hidrología del municipio de Jojutla de Juárez, Morelos. Fuente: INEGI, 1999.
- Figura 9. Vías de comunicación del municipio de Jojutla de Juárez, Morelos.
- Figura 10. Sitio seleccionado en la comunidad de Chisco.
- Figura 11. Sitio seleccionado en la comunidad de Chisco. Fuente: INEGI, Carta Topográfica de Jojutla de Juárez 1:50,000.
- Figura 12. Río Amacuzac en el sitio seleccionado.
- Figura 13. Zona de cultivo en el sitio seleccionado.
- Figura 14. Tular en el sitio seleccionado.
- Figura 15. Parcela con caña de azúcar en el sitio seleccionado
- Figura 16. Perspectiva de adentro del sitio.
- Figura 17. Perspectiva panorámica del sitio seleccionado hacia la vereda.
- Figura 18. Esquema de la distribución de la granja integral de policultivo de Chisco, Jojutla de Juárez, Morelos.
- Figura 19. Diagrama de flujo de la producción de tilapia en la granja integral de policultivo en Chisco, Morelos.
- Figura 20. Instalaciones para el cultivo de tilapia en la granja integral de policultivo en Chisco, Morelos.
- Figura 21. Instalaciones para el cultivo de la langosta y rana en la granja integral de policultivo en Chisco, Morelos. Fuente: Hernández, 1996.
- Figura 22. Diagrama general de la producción de Rana Toro.
- Figura 23. Proceso general de producción agrícola.
- Figura 24. Diagrama general del proceso de la producción porcina.
- Figura 25. Vista lateral de las naves para cerdos.
- Figura 26. Dimensiones para la nave de los cerdos.
- Figura 27. Diagrama general de producción avícola.
- Figura 28. Instalaciones para pollos de engorda.
- Figura 29. Diagrama general del proceso de la producción de huevo.
- Figura 30. Vista frontal del corral para aves de puesta.
- Figura 31. Vista lateral del corral para aves de puesta.
- Figura 32. Diagrama general del proceso de la producción cunícola.
- Figura 33. Vista frontal de la nave conejera.

Figura 34. Vista de jaulas individuales.
Figura 35. Vista lateral de la nave conejera.

TABLAS

- Tabla 1. Indicadores técnicos, ecológicos y de producción de dos modelos.
Tabla 2. Comparación de características y requerimientos entre los sistemas integrales contra los monoespecíficos.
Tabla 3. Uso de suelo del estado de Morelos. Fuente: INEGI, 2001.
Tabla 4. Usos del suelo del municipio de Jojutla de Juárez, Morelos.
Tabla 5. Resultados de materia orgánica del suelo del sitio de estudio en Chisco, Morelos.
Tabla 6. Resultados de granulometría del suelo del sitio de estudio en Chisco, Morelos.
Tabla 7. Resultados de composición del suelo del sitio de estudio en Chisco, Morelos.
Tabla 8. Evaluación del sitio de estudio.
Tabla 9. Producción de los cultivos en la granja integral en Chisco, Morelos
Fuente: Valdez, 1994; INEGI, 1996; Arredondo, 1997.
Tabla 10. Calendario de siembra y cosecha para los cultivos de la Granja Integral de Policultivo.
Tabla 11. Composición alimenticia de verracos.
Tabla 12. Composición alimenticia de marranas en gestación.
Tabla 13. Composición alimenticia de marranas en lactancia y cría.
Tabla 14. Composición alimenticia de cerdos en engorda.
Tabla 15. Necesidades nutricionales para cerdos en crecimiento.
Tabla 16. Consumo diario promedio de 100 pollos de engorda.
Tabla 17. Composición de una dieta para un buen desarrollo de aves.
Tabla 18. Consumo diario de 100 ponedoras durante la cría y de 100 pollas de reemplazo.
Tabla 19. Engorde de gazapos por periodo adicional para la obtención de canales más pesados, en tiempo y alimento.
Tabla 20. Calendario de producción.

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. Organización Y Administración.....	60
ANEXO B. Equipo.....	64
ANEXO C. Dietas.....	68
ANEXO D. Enfermedades del Modulo Acuícola.....	71
ANEXO E. Enfermedades Del Modulo Pecuario.....	73
ANEXO F. Plagas Y Enfermedades Del Modulo Agrícola.....	78
ANEXO G. Análisis Económico-Financiero.....	84

RESUMEN

Los sistemas integrales multitróficos y multiespecíficos son sistemas que asocian de manera natural la producción de peces con la de ganado, agricultura, comercio industria y/o ecoturismo; estos modelos en cada fase de la cadena productiva integran el reciclaje de materiales y desechos orgánicos dando una alta productividad a bajos costos. Los modelos de sistemas integrales que se conocen, están clasificados por criterios asiáticos, debido a su primicia en el estudio y la aplicación de estos modelos; por lo cual el presente trabajo propone un sistema aplicable a las condiciones físicas, biológicas, sociales, culturales y económicas de una comunidad en una zona tropical de México. Se realizó un análisis conceptual de una granja integral multitrófica y multiespecífica en la comunidad de Chisco, Mpio. Jojutla de Juárez, Morelos, determinando las actividades productivas a realizar con base en las condiciones biológicas del sitio, la biología de las especies a ser cultivadas y las necesidades de mercado del lugar. Las actividades que se determinaron fueron: acuícola (cultivo de tilapia, rana y langosta), agrícola (cultivo de hortalizas, árboles frutales y forrajes) y pecuario (cerdos, conejos, aves ponedoras y de engorda). El modelo que proponemos comprende de relaciones entre los módulos, su eje central es el módulo acuícola y se utiliza la industria en una escala baja; este sistema difiere de los asiáticos en cuanto a las especies a cultivar y en cuanto al tipo de industria y de comercio, ya que en México es importante que se les de a los productos un valor agregado, que en este caso se sugiere que sea el de producción orgánica, así se evitan alteraciones a los organismo y al medio ambiente y se elevan las ganancias de la granja; es por esto que es una alternativa de desarrollo rural sustentable, que contribuye a que se desarrollen nuevas fuentes de empleo y además aporta una seguridad alimenticia, mejorando así la calidad de vida de las comunidades rurales.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas integrales se han desarrollado notablemente desde hace varias décadas en los países asiáticos y de manera particular en la República Popular China (RPCh), a tal grado que es posible encontrar en ese país una diversidad de modelos que siguen un esquema acorde a las características regionales y que ha llamado la atención a los países industrializados, debido a que en estos sistemas se logra un desarrollo armónico con la naturaleza, se evita la contaminación, y se puede generar una variedad de productos alimentarios como carne de animales, hortalizas, frutas y otros (Arredondo, 1997).

Por lo antes mencionado, algunos países como India, Japón, Ecuador y Francia entre otros, han implementado sistemas acuícolas en áreas rurales, dándole un enfoque de carácter integral, el cual se basa en que los peces pueden ser considerados como un producto que integra a su alrededor el cultivo de cereales y la ganadería, utilizando los subproductos de desecho y que globalmente participen de manera sinérgica en los procesos de producción, obteniendo de esta manera un máximo provecho de los residuos (Barnabé, 1991). Este sistema, está basado en el concepto en que no hay desechos como tales, sino que estos son reciclables, minimizando las pérdidas de energía e incrementando los flujos energéticos de sus interacciones en la trama trófica (FAO, 1977 en Pillay, 1993).

En este sentido es posible encontrar diversos grados de complejidad en la cadena productiva, dependiendo de la cantidad de productos y subproductos que se proyecta obtener y aprovechar, pero en la mayoría de ellos, el cultivo de peces es la actividad principal y de ellas se derivan otras secundarias, tales como el cultivo de aves de engorda o ponedoras, ganado menor, hortalizas y frutales, que distinguen en su planeamiento teórico y práctico el concepto de sistemas integrales multiespecíficos y multitróficos (SIMM) (Arredondo, 1997).

En la tabla 1 se comparan algunos indicadores técnicos y ecológicos de producción entre un sistema de monocultivo y un SIMM, resaltando el papel importante de estos últimos.

Este sistema de producción tiene un gran futuro, sobre todo si se aplica en los países en vías de desarrollo, toda vez, que no sólo se pueden obtener cantidades importantes de alimento para el consumo humano, sino que, además, se propicia el uso intensivo del suelo, se establecen líneas de producción diversas y se generan fuentes de empleo (Arredondo, 1997).

Tabla 1. Indicadores técnicos, ecológicos y de producción de dos modelos de producción.

Características	Sistemas Multiespecíficos	Sistemas Monoespecíficos
Necesidades de espacio	Reducidas	Reducidas
Agua	Baja	Alta
Energía	Baja	Alta
Desechos	No hay	Alta
Reciclamiento de los desechos	Alta	No hay
Productividad	Alta y diversa	Alta y monoespecífica

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Según Arredondo (1997), los principales modelos de este tipo de sistemas integrales son: acuicultura *cum* agricultura, acuicultura *cum* ganado *cum* aves, y acuicultura *cum* ganado. Todos estos modelos tienen la finalidad de incrementar la eficiencia de utilización de la energía, disminuir los costos, diversificar los productos e incrementar los ingresos de los granjeros. Algunos modelos pueden estar relacionados en una cadena de integración multitrófica longitudinal o transversal, donde los ciclos de los nutrientes y los flujos de energía están de acuerdo con las condiciones locales. Estas cadenas se dividen en tres tipos:

a) Cadenas integrales multitróficas de utilización multiespecífica.

En este caso la utilización de los nutrientes se basa en varias líneas especializadas de producción que están conectadas en serie con los ciclos de alimentos y los flujos de energía, como una línea maestra, en donde las excretas de los animales puedan recircular en el sistema. Un ejemplo de este tipo de cadena se presenta en la figura 1.

b) Cadenas integrales multitróficas y multiespecíficas paralelamente conectadas.

En este caso la acuicultura se mantiene como el eje central, con conexiones paralelas tales como la piscicultura-ganadería-agricultura, que generan suficientes alimentos y fertilizantes.



Figura 1. Ejemplo de una cadena integral multitrófica de utilización multiespecífica.

Los productos y desechos se utilizan recíprocamente. La mayoría de las granjas adoptan este tipo de cadena de integración por ser la más eficiente. En la figura 2 se presenta un ejemplo de este tipo de cadena.

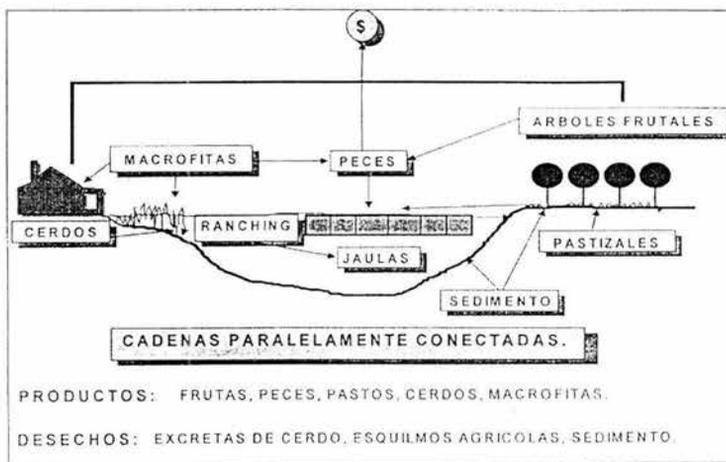


Figura 2. Ejemplo de una cadena integral multitrófica y multispecífica paralelamente conectadas.

c) Cadenas integrales multitrófica y multispecíficas complejas.

Partiendo de las conexiones paralelas de un sistema integral, los productos de todas las líneas necesitan de un procesamiento adecuado y de un mercado. Esta combinación puede incrementar la utilización de los recursos naturales. Un ejemplo es cuando se trabaja la acuicultura en combinación con la industria y el comercio (Figura 3).

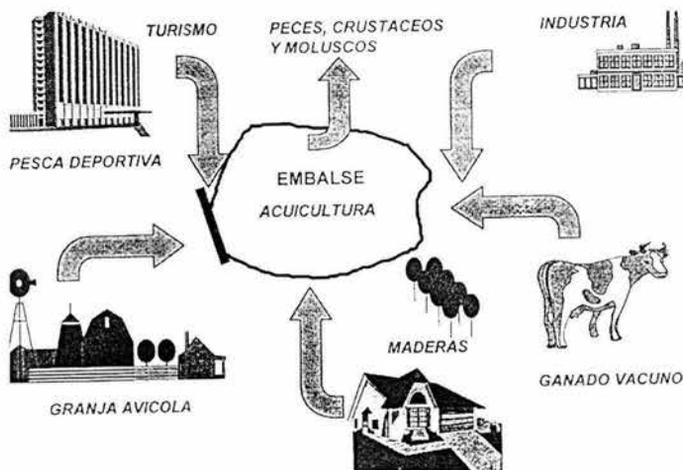


Figura 3. Ejemplo de las cadenas integrales multitrófica y multispecíficas complejas.

Cada uno de estos modelos, se debe ajustar a las condiciones locales y a los mercados, de tal manera que desde un principio se busque la rentabilidad económica y financiera de la granja. La elección del modelo parte de la evaluación de las condiciones físico-geográficas de la zona y de estudios de mercado para precisar con la mayor exactitud los productos a producir.

ANTECEDENTES

Esta práctica es antigua y empezó en China, posteriormente se extendió hacia otros países del sureste asiático, a África como Madagascar, República Central Africana y Zambia, al sur de América como Panamá y Brasil e inclusive en algunos países del este de Europa como Hungría, Checoslovaquia y Polonia (Pillay, 1993).

Actualmente, la práctica en la República Popular China se caracteriza por sus elevados rendimientos que alcanzan una producción de hasta 3 ton/ha en promedio; este rendimiento en piscicultura se debe a una serie de criterios favorables a esta actividad, entre los cuales cabe destacar el clima, las diferentes especies cultivadas, las características de los estanques y las técnicas de reproducción (Barnabé, 1991). Además en China, dentro de las granjas integrales la piscicultura tiene una mayor importancia en comparación con la agricultura y la ganadería; por ejemplo, en algunas granjas, cerca del sesenta por ciento de la tierra se dedica al cultivo de peces, el catorce por ciento a los cerdos y cabras, otro catorce por ciento al cultivo de forraje y un diez por ciento de producción de arroz y trigo. Tal es el caso, que en este país los cerdos tienen un significado especial, se les considera como máquinas fertilizadoras y los campesinos crían cerdos según las necesidades de sus cultivos y de sus estanques (Pillay, 1993).

Otro país pionero en las granjas integrales es Japón, el cual no sólo integra la ganadería y la agricultura con la piscicultura, sino que enfatiza el aspecto socioeconómico, debido a su organización compuesta por corporativos que incluyen a pescadores, acuicultores y a las colectividades locales titulares de los derechos sobre los recursos acuáticos; esto los vuelve una fuerza económica sin limitar otras actividades productivas, como el turismo (Barnabé, 1991).

Otro ejemplo internacional es el de la Granja Integral de Nueva Ecija, Filipinas, que sienta las bases para los modelos en los países tropicales que después de una experiencia de 18 años de un policultivo acuícola, agrícola y ganadero, presentó un alto rendimiento en sus diferentes ramos y bajos costos de producción utilizando la gallinaza y la cerdaza en sus estanques, donde se cultiva tilapia (*Oreochromis niloticus*) y carpa común (*Cyprinus carpio*) (Arredondo, 1997).

En México, se intentó introducir el concepto de granjas integrales durante la década de los 80, pero estas no tuvieron el éxito esperado, debido a malos manejos y a inadecuadas extrapolaciones de los diferentes factores que intervienen en el ciclo; tal fue el caso de una comunidad marginada en el estado de Tabasco, situada en la Sierra de Huimanguillo. Esta comunidad integra al CRISE (Centro Rural Integrador de Salud y Educación) que en 1988 inició un proyecto junto con la UJAT (Universidad Juárez Autónoma de Tabasco), el cual tuvo como objetivo un convenio sobre el trabajo en la acuicultura, yuca, cerdos y cabras de leche tomando a la acuicultura en la zona como una alternativa de alimentación desde un punto de vista de subsistencia. Algunos factores importantes que afectaron el desarrollo de este proyecto, se debieron a una mala planeación infraestructural como la siguiente:

1. Piedras dentro del estanque.
2. Árboles dentro del estanque.
3. Falta de bordos apropiados.
4. Exceso de profundidad.
5. Falta de compactación.
6. Falta de pendientes.
7. Falta de desagüe.
8. Flujo continuo.

Y también a una mala planeación operacional, debido a:

9. Exceso de sólidos disueltos y suspendidos en la superficie del estanque.
10. Exceso o falta de fertilización.
11. Exceso o falta de alimento (calidad y cantidad).
12. Altas densidades de carga.

Por estos factores, el peso de algunos peces muestreados fue variable, en los resultados más favorables se encontraron organismos que alcanzaron 170 g de peso en cinco meses y en otros de menor producción solo alcanzaron de 40 a 50 g de peso; esto demuestra la falta de conocimiento del manejo sobre los recursos naturales de México (Moure *et al.*, 1989).

Sin embargo, como Arredondo y Juárez (1985) reportan en México se han presentado casos exitosos como el realizado en la granja integral de policultivo, Tezontepec de Aldama, Hidalgo, por la Secretaría de Pesca. Esta granja operó como un sistema integral de 1981 a 1984, y durante estos años se logró obtener experiencias importantes, las cuales se describen a continuación:

El sistema en general estaba compuesto de siete módulos:

1. Módulo porcícola de ciclo completo.
2. Módulo avícola (pato pekinés).
3. Módulo hortícola.
4. Módulo apícola.
5. Módulo de producción de alfalfa.
6. Módulo frutícola.
7. Módulo acuícola.

Cada uno de los módulos generó productos agropecuarios y desechos que se utilizaron en cada una de las fases de la cadena productiva, que fueron: carne y derivados del cerdo, carne y huevo de pato, hortalizas diversas como acelga, calabaza, cebolla, col, coliflor, lechuga romana, lechuga orejona, zanahoria, rábano, betabel, cilantro, perejil y ejote, cera y miel de abeja, frutas como la naranja, la sandía, el durazno, el higo y la granada y la producción de pescado y langostino.

Durante 1984, en la granja se produjo 27 toneladas de carne de cerdo, 46 toneladas de hortalizas, 5.4 toneladas de alfalfa y 8 toneladas de peces y crustáceos.

Por otro lado, también en México se han realizado estudios en el Centro Regional de Enseñanza, Capacitación e Investigación para el Desarrollo Agropecuario del Trópico Húmedo (CRECIDATH), para el aprovechamiento

integral de las zonas bajas tropicales, tratando de aprovechar al máximo los recursos naturales de la región baja de la Cuenca del Papaloapan y otras zonas similares de ecosistemas acuáticos y transicionales. Algunos de los subsistemas que integran el modelo en estudio comprende lo siguiente (Olguín, 1990 en Arredondo, 1997):

1. Módulos integrados de producción intensiva de cultivos piscícolas de Tilapia (*Oreochromis sp.*) y agrícolas, mediante hidroponía orgánica flotante.

2. Engorde de langostino (*Macrobrachium sp.*), alimentados con ingredientes producidos en el sistema.

3. Cría de mamíferos nativos de las zonas bajas o sus alrededores tales como el cuaqueche (*Dasyprocta mexicana*) y el tepezcuintle (*Agouti paca*), alimentados con subproductos agrícolas del sistema.

Estos son algunos ejemplos de los intentos que se han realizado en nuestro país. A pesar de que son aislados y esporádicos se han tenido experiencias que permiten suponer que esta actividad puede llegar a ser importante, principalmente en las zonas rurales marginadas de nuestro país, donde actualmente existe una necesidad creciente de alimentos de buena calidad, empleos y arraigo a la zona.

JUSTIFICACIÓN

Las granjas integrales pueden tener un impacto importante en las comunidades rurales, ya que incrementan la oportunidad de empleos, nutrición e ingresos, debido a que la producción por área es incrementada (Pillay, 1993).

Además de que al aplicar este sistema integral se obtienen las siguientes ventajas (Arredondo, 1993).

1. El valor nutricional del excremento y de los residuos alimenticios se mantiene, ya que se elimina la pérdida de nitrógeno y energía, debido a la fermentación, evaporación y la coagulación no reversible.
2. Los residuos alimenticios son consumidos directamente por los organismos en cultivo.
3. Los costos de colecta del excremento, almacenamiento y transporte son reducidos de los costos de producción.
4. Se ahorra el espacio que se requiere para el cultivo de ganado menor.
5. Se resuelve en forma parcial el problema de la contaminación ambiental debido a la excreta de los animales.
6. Se mejora el ambiente circundante.
7. Se ahorra dinero por los costos de alimentación en los estanques.
8. Se logra una mayor eficiencia en la granja por el mejor uso de la mano de obra.
9. En México por tradición se utiliza el monocultivo, limitando el óptimo aprovechamiento de las tierras tanto en cultivos vegetales como animales.

Según Arredondo (1997), las ventajas de los sistemas integrales sobre los sistemas monoespecíficos son varias, entre algunas, el rendimiento es más alto y sus costos de inversión son menores (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación de las características y requerimientos entre los sistemas multiespecíficos contra los monoespecíficos.

Características	Multiespecífico	Monoespecífico
Sistema de cultivo	Estanques semi-intensivos	Canales de corriente rápida
Insumos	Crias y semillas	Crias y alimentos balanceados
Costos	Bajas	Elevados
Tipo de cosecha	Policultivo	Monocultivo
Desechos	Escasos	Si hay
Rendimientos/hectárea	10-15 toneladas	25-30 toneladas
Productos	Varios	Uno
Impacto ambiental	Escasos	Agresivo
Densidad	4 org/m ²	8-10 org/m ²
Cadena productiva	Compleja	Simple
Necesidades espacio	Reducidas	Reducidas
Agua	Bajas	Alta
Energía	Bajas	Alta
Desechos	No hay	Alta
Reciclamiento de los desechos	Alta	No hay
Productividad	Alta y diversa	Alta, monoespecífica

Debido a las necesidades de las comunidades rurales en nuestro país, es importante la realización de estudios que aborden estos temas y que aporten nuevas alternativas para el campo mexicano, sobre todo por el creciente aumento en los niveles de pobreza en que se encuentran sumidos los pobladores rurales.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis conceptual de una granja integral multitrófica y multiespecífica en un clima tropical en México.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Seleccionar el sitio más adecuado en donde pueda instalarse la granja integral.
2. Determinar las actividades y los organismos a cultivar en la granja, con base en las condiciones físicas y biológicas del sitio y a las necesidades de comercio del lugar.
3. Realizar un análisis económico y financiero de la instalación y manejo de la granja, para precisar su rentabilidad económica y financiera.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de la conceptualización del proyecto, se realizó una revisión bibliográfica y documentada de los siguientes temas:

1. Selección del sitio.

Se evaluaron varios estados del centro de la República Mexicana, considerando la cercanía al Distrito Federal, el clima, la hidrología y su topografía. Una vez seleccionado el estado se realizó la macrolocalización a nivel estatal de acuerdo a la metodología descrita por ITESM (1990).

Posteriormente, se llevó a cabo una selección a nivel municipal, comparando diversos municipios, para seleccionar el más adecuado, considerando como un criterio dominante la presencia de afluentes abundantes de agua y perennes.

Una vez seleccionado el municipio y el sitio seleccionado para la implementación del proyecto, se llevó a cabo la microlocalización a nivel municipal, contemplando los mismos aspectos que se consideraron en la macrolocalización.

2. Visitas técnicas.

En la localidad seleccionada, se llevó a cabo observaciones y muestreos de los siguientes parámetros, utilizando los criterios elaborados por Cabeza (1996).

a) Percepción del sitio.

Factores físico ambientales.

- Clima.
- Topografía.
- Geología.
- Suelos.
- Agua.
- Vegetación.

Factores humanísticos.

- Contexto social.
- Contexto económico.

Factores artificiales.

- Uso del suelo.
- Caminos y pavimento.
- Servicios.
- Mobiliario urbano.

Factores adicionales

- Visuales.
- Usuarios.

b) Consideraciones sociales

Disponibilidad de la comunidad. Acuerdo para la realización del proyecto de la granja integral.

c) Análisis de la fuente de agua (Oseguera, 1989).

Flujo (m^3/s).

Parámetros fisicoquímicos.

Temperatura ($^{\circ}C$).

Oxígeno (mg/L).

pH.

NH_3 (mg/L).

NH_4 . (mg/L).

Turbiedad.

d) Análisis del terreno (Oseguera, 1989).

Estudio físico del suelo (FAO, 1997).

Permeabilidad.

Granulometría.

Grado de compactación.

Topografía del área.

3. Evaluación del sitio.

Se realizó una evaluación tabular del sitio, analizando cada uno de los parámetros antes mencionados, contra la importancia relativa que presenta cada uno de ellos, asignándole una calificación con una escala de 0 a 100 y asignándole una calificación final. Se consideró que un puntaje superior al 80% representa un valor apropiado para establecer el proyecto.

4. Establecimiento de los módulos de producción.

Se determinaron los módulos productivos aplicables al sistema integral multitrófico y multispecífico, con base en las condiciones biológicas, físicas y de mercado del lugar. Los módulos seleccionados fueron los siguientes: acuícola, agrícola y pecuario. En cada uno de ellos se desarrollaron los siguientes puntos:

a) Módulo acuícola.

Especies.

Ciclo.

Cultivo.

Alimentación.

Producción o rendimiento.

Instalaciones.

Canales de comercialización.

Enfermedades.

b) Módulo agrícola.

Cultivos.

Instalaciones.

Calendario de siembra-cosecha.

Elaboración de compostas.

Proceso general de producción agrícola.

Indicadores productivos agrícolas.

Canales de comercialización.

Enfermedades y plagas.

c) Módulo pecuario.

Elección de ganado.

Razas.

Ciclos.

Producción.

Manejo de los animales.

Alimentación.

Instalaciones.

Canales de comercialización.

Enfermedades.

5. Análisis económico y financiero.

Se realizó un análisis económico y financiero para estimar la rentabilidad del proyecto, utilizando un modelo elaborado en una hoja de cálculo en el Programa Excel.

b) Aspectos físicos.

Clima. De acuerdo con Köppen, modificado por García (1973), el 67.83% del estado presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, siendo mayo el mes más caluroso y diciembre el más frío (Figura 5), con temperatura media anual de 19.05°C. El mes de agosto es el más lluvioso y febrero el más seco (Figura 6), su precipitación media anual es de 1108.86 mm.

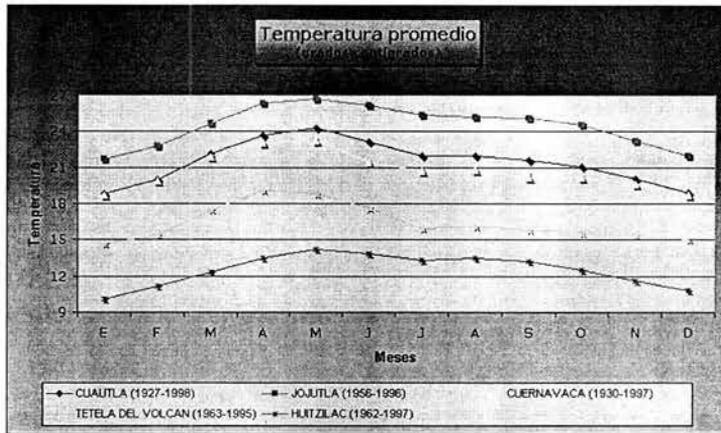


Figura 5. Temperatura promedio anual de las principales ciudades de Morelos. Fuente: INEGI, 2001

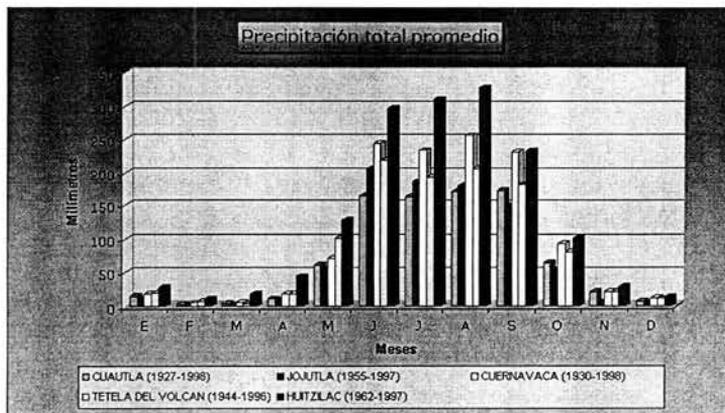


Figura 6. Precipitación total promedio de las principales ciudades de Morelos. Fuente: INEGI, 2001.

Orografía. El estado de Morelos se encuentra en el eje neovolcánico que comprende los Lagos y Volcanes de Anáhuac ocupando el 45.06% de la superficie del estado, y la Sierra Madre del Sur que comprende las Sierras y Valles Guerrerenses y ocupa un 43.31% de la superficie estatal.

Hidrografía. El estado se localiza en la región del Balsas, comprende las cuencas hidrológicas Río Atoyac (13.26% de la superficie estatal) y Río Grande de Amacuzac (86.74% de la superficie estatal). Además de contar con tres cuerpos de agua: Lagunas de Tequesquitengo, Coatetelco y El Rodeo (Figura 7).

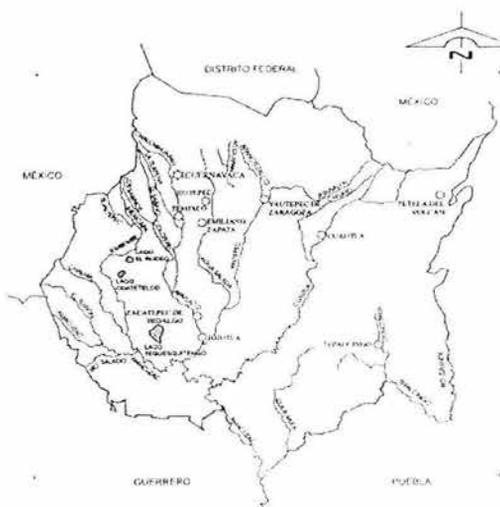


Figura 7. Hidrología del estado de Morelos. Fuente: INEGI, 2001.

Suelos y su uso. La actividad más importante en Morelos es la agricultura, esta produce: caña de azúcar, arroz, maíz, cacahuate y sandía principalmente. En la tabla 3 se presenta el uso de los suelos de Morelos.

Tabla 3. Uso de los suelos del estado de Morelos. Fuente: INEGI, 2001.

Actividad	Porcentaje de la Superficie estatal	Productos
Agricultura	52.91	caña de azúcar, arroz, maíz, cacahuate y sandía
Pastizal	5.04	zacate, grama negra y navajita
Bosque	8.53	Ocote, chino, quebracho, lavielillo y encino
Selva	30.70	Copal, cuajote, tepeguaje, cazahuate, pochote
Otro	2.82	2.82

d) Aspectos socio-económicos.

Población. De acuerdo con el censo poblacional de INEGI,2000; Morelos tiene 1'555,296 habitantes, de los cuales 48.3% son hombres y 51.7% son mujeres.

Salud. El 38.25% de sus habitantes son derechohabientes a algún servicio de salud, como el IMSS, ISSSTE, PEMEX, SSA, Defensa o Marina.

Educación. Considerando a la población mayor de 15 años, el 3.5% de mujeres y el 5.8% de hombres son analfabetas. Los alumnos inscritos a preescolar son 44,754, a la primaria son 216,539, secundaria 86,262, profesional medio 4,588 y bachillerato 43,715.

Servicios. De un total de 354,035 viviendas, 86% disponen de agua entubada, 98% disponen de energía eléctrica, 85% disponen de drenaje y el 77% tiene los tres servicios.

Vías de comunicación y transporte. Morelos se comunica con el Distrito Federal a través de cuatro carreteras pavimentadas, y tiene un total de 1997.90 km en caminos. La más importante es la autopista México-Cuernavaca, la cual tiene una longitud de 86 km. La carretera México-Acapulco cruza las poblaciones de Tres Cumbres, Cuernavaca, Temixco, Puente de Ixtla y Amacuzac. La carretera federal de cuota México- Cuautla es un ramal de la autopista a Cuernavaca y pasa por Tepoztlán, Oacalco y Oaxtepec. La carretera estatal pavimentada tiene un total de 1002.40 km y la revestida 50.30 km, mientras que los caminos rurales revestidos alcanzan 472.30 km y los caminos de terracería 11.90 km. Actualmente las vías férreas alcanzan una longitud de 351 km. y se cuenta con un aeropuerto auxiliar del internacional de la Ciudad de México en Cuautla.

Economía. El 13.5% de la población se dedica al sector primario (agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza), el 26.2% se dedica al sector secundario (minería, electricidad y agua, construcción e industrias manufactureras), el 57.9% se dedica al sector terciario (comercio y servicios) y un 2.4% no está especificado.

Considerando la importancia que tienen los afluentes de agua para este proyecto, se requiere un lugar en donde este recurso no escasee, sobre todo en época de sequía. El estado de Morelos cuenta con muchos afluentes de agua, sin embargo, la mayoría son temporales, el río más importante es el Amacuzac, y aunque en época de sequía disminuye su caudal, este se mantiene; es por esto, que se analizaron sólo los municipios que son cruzados por este río y en donde convergen otros ríos (INEGI, 2001), los resultados fueron:

El Municipio de Amacuzac, en donde convergen el Río Amacuzac y el Río Salado, el Municipio de Tlaquiltenango en donde convergen el Río Amacuzac y el Río Cuautla y el Municipio de Jojutla de Juárez donde cruza una parte importante del Río Amacuzac.

El Municipio de Jojutla fue el mejor lugar para los objetivos del proyecto, por presentar las siguientes características:

1. Jojutla es el más cercano al D.F.
2. El municipio de Jojutla presenta un único y basto caudal el cual no depende de otra fuente, como en el caso de los municipios de Amacuzac

y Tlalquilténango sino solo del Río Amacuzac siendo este el río más importante del estado de Morelos, además de que el Río Amacuzac no es un río perenne, mientras que en Tlalquilténango sí.

3. La topografía de Jojutla es la más adecuada debido a que no tiene muchos relieves y esto facilita a las actividades agrícolas y ganaderas, a diferencia del municipio de Tlalquilténango, en donde la mitad de su territorio es sierra.

Microlocalización del Municipio de Jojutla de Juárez (INEGI, 2000)

a) Ubicación y extensión territorial.

El municipio de Jojutla de Juárez representa el 3.15% de la superficie del estado, contando con una superficie de 142,633 km². Colinda al norte con Zacatepec y Puente de Ixtla; al sureste con Tlalquilténango y al oeste con Puente de Ixtla. La cabecera municipal se encuentra a 41 kilómetros al sur de Cuernavaca. Sus coordenadas son: al norte 18° 41', al sur 18° 31' de latitud norte, al este 99° 20', al oeste 99° 28' de longitud oeste.

b) Aspectos físicos.

Clima. De acuerdo con Köppen, modificado por García (1973), el municipio de Jojutla tiene un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad Aw₀(w)(i)g. Su temperatura media anual es de 24.5°C, la máxima es de 26 °C y la mínima es de 23.1°C, siendo mayo el mes más cálido. La precipitación promedio mensual es de 863.3 mm, la mínima es de 525.6 mm y la máxima es de 1,441.6 mm, siendo junio el mes más lluvioso.

Orografía. El cerro "Jojutla" alcanza una altitud de 1550 msnm.

Hidrografía. El municipio se encuentra en la región Balsas, en la cuenca R. Grande de Amacuzac. Tiene las siguientes corrientes de aguas: Amacuzac, Yautepec y Apatlaco (Figura 8).

Suelos y su uso. La actividad más importante del municipio de Jojutla de Juárez es la agricultura de riego. En la tabla 4 se presenta el uso de los suelos de Jojutla de Juárez.

c) Aspectos biológicos (INEGI, 2001).

Vegetación. La flora está constituida principalmente por selva baja caducifolia formada por: jacaranda, tabachín, cacahuatate, ceiba y bugambilia.

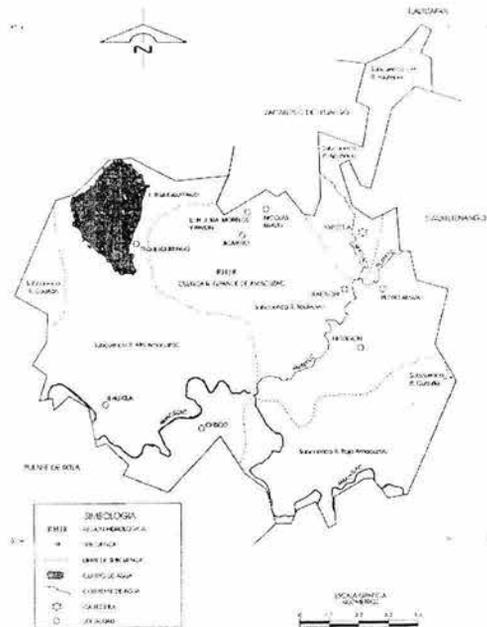


Figura 8. Hidrología del municipio de Jojutla de Juárez, Morelos. Fuente: INEGI, 2000.

Tabla 4. Usos del suelo del municipio de Jojutla de Juárez, Morelos.

Actividad	Porcentaje	Productos
Agricultura de riego	36.91	Maíz, caña de azúcar, arroz, frijol
Agricultura de temporal	36.46	Maíz, cacahuete y calabaza
Selva Baja Caducifolia con vegetación secundaria	15.39	Copal, tepeguaje, palo de Brasil, tepame, cazahuete
Pastizal inducido	3.58	Huizache, navajita, zacate
Otro	7.66	

Fauna. Está constituida por: venado cola blanca, jabalí de collar, mapache, tejón, zorrillo, armadillo, liebre, conejo común, coyote, gato montés, comadreja, cacomiztle, tlacuache, murciélago, pájaro bandera, chachalaca, urraca copetona, zopilotes, aura, cuervo, lechuzas, aves canoras y de ornato.

d) Aspectos socio-económicos.

Población. Según el censo poblacional del INEGI, 2000; el municipio de Jojutla tiene un total de 53,288 habitantes, de los cuales el 48% son hombres y el 52% son mujeres.

Salud. El 33.59% de la población son derechohabientes a algún servicio de salud como el IMSS o ISSSTE.

Educación. Considerando a la población mayor de 15 años, el 34,618 hombres y 57,357 mujeres son analfabetas. Los alumnos inscritos en preescolar son 17,466 en primaria 7,605, en secundaria 3,925 y en bachillerato 3,189.

Servicios. Existen 11,660 viviendas particulares habitadas, de las cuales 10,880 tienen agua entubada, 10,753 cuentan con drenaje y 11,492 con energía eléctrica.

Vías de comunicación y transporte. Cuentan con un total de 108.10 km de caminos, de los cuales, 103.10 km es carretera estatal y 5 km son caminos rurales (Figura 9).

Economía. El 19.2% de la población se dedica al sector primario, el 25% al sector secundario, el 54.1% al sector terciario y el 1.7% no está especificado.

2. Visitas técnicas.

Se visitó el Ayuntamiento de Jojutla y en específico a la Regiduría de Desarrollo Agropecuario, en donde se solicitó un predio adecuado para la realización del estudio, siendo la comunidad de Chisco la más idónea para realizar el estudio, ya que su tierra es buena para agricultura (INEGI, 1996) y el río Amacuzac cruza esta comunidad.

a) Percepción del sitio.

El lugar que se utilizará para el proyecto consta de once hectáreas y se muestra en la figura 10.

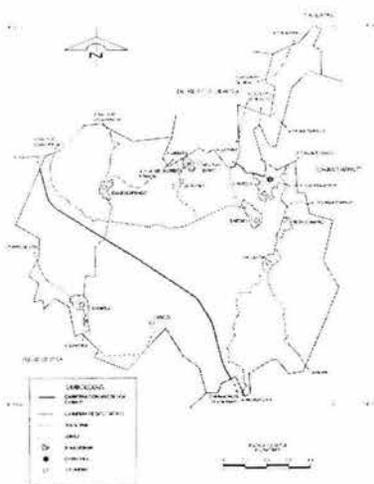


Figura 9. Vías de Comunicación del municipio de Jojutla de Juárez, Morelos.

b) Factores físicos.

Clima: Con respecto a los asoleamientos y sombras del sitio, este por ser una llanura siempre se encuentra asoleado.

Topografía: La comunidad de Chisco se encuentra ubicada a una latitud de $18^{\circ} 33'$, longitud de $99^{\circ} 14'$ y a una altitud de 845 msnm. La carta topográfica se muestra en la figura 11.



Figura 10. Sitio seleccionado en la comunidad de Chisco.

Geología: La roca madre del sitio es sedimentaria e ígnea extrusiva y su litología es arenisca-conglomerado y toba ácida (INEGI, 2000).

Suelos: El suelo predominante es fluvisol eútrico, el suelo secundario es el feozem háplico y con fase media de la clase textural (INEGI, 1997). Los resultados obtenidos del análisis de materia orgánica (MO) y granulometría se encuentran en las tablas 5, 6 y 7.

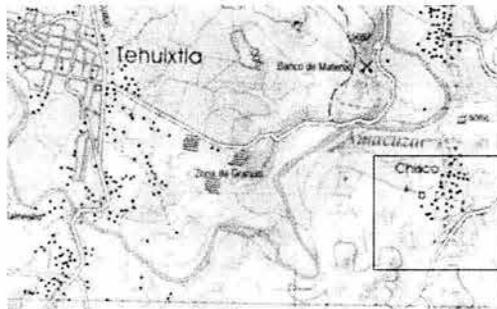


Figura 11. Sitio seleccionado en la comunidad de Chisco. Fuente: INEGI, Carta Topográfica

Tabla 5. Resultados de materia orgánica del suelo del sitio de estudio en Chisco, Morelos.

Materia Orgánica	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	Estación 5	Estación 6	Estación 7	Estación 8
A	7.945	7.175	5.885	12.027	6.7	10.715	-	9.44
B	8.24	6.075	5.565	13.928	7.429	9.011	7.235	6.12

La estación que resultó tener el nivel más bajo de MO fue la 3, posiblemente porque se encuentra en una parcela con ciclos constantes de cultivos lo cual desgasta mucho la tierra en cuanto a MO; mientras que las estaciones 1, 2, 5 y 7 presentan resultados muy similares, probablemente debido a que estas tierras están sin cultivar, teniendo niveles módicos de MO. Las estaciones 6 y 8 presentan un nivel considerable de MO tal vez por la influencia que tienen de un riachuelo que pasa muy cercano a estas tierras y la estación que resultó tener el nivel más alto de MO fue la 4 quizás porque es la estación más cercana al tular.

La permeabilidad del lugar en general es baja como se puede observar en el contenido de arenas, arcillas y limos, al igual que en las pruebas realizadas en el sitio, por lo cual no se recomienda una estanquería rústica por la alta filtración.

Tabla 6. Resultados de granulometría del suelo del sitio de estudio en Chisco, Morelos.

Suelo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
A-arena	22.124	38.941	54.420	19.568	41.913	23.690		36.566
A-limo	60.597	44.318	33.725	52.983	42.166	48.459		45.525
A-arcilla	17.279	16.741	11.855	27.449	15.921	27.851		17.909
B-arena	26.447	49.972	58.200	27.941	43.830	33.872	38.122	49.953
B-limo	53.643	44.149	26.145	39.897	40.922	45.329	44.294	33.130
B-arcilla	19.910	5.878	15.654	32.162	15.248	20.799	17.584	16.916

Tabla 7. Resultados de composición del suelo del sitio de estudio en Chisco, Morelos.

Prueba	Estacion 1	Estacion 2	Estacion 3	Estacion 4
COLOR	café oscuro	café oscuro	café oscuro	café oscuro
CONSISTENCIA				
Viscosidad	ligeramente viscoso	ligeramente viscoso	ligeramente viscoso	ligeramente viscoso
Plasticidad	ligeramente plástico	no plástico	ligeramente plástico	no plástico
Consistencia	firme	muy desmoronable	desmoronable	muy firme
Humedad				
Consistencia Seca	suave	suave	suave	suave
ESTRUCTURA				
Grado de Agregación	estructura débil	estructura débil	estructura débil	estructura débil
Agregados Individuales	muy fino	muy fino	muy fino	muy fino
Prueba	Estación 5	Estación 6	Estación 7	Estación 8
COLOR	café oscuro	café oscuro	café oscuro	café oscuro
CONSISTENCIA				

Viscosidad	ligeramente viscoso	ligeramente viscoso	ligeramente viscoso	ligeramente viscoso
Plasticidad	no plástico	no plástico	no plástico	no plástico
Consistencia	muy desmoronable	muy desmoronable	muy desmoronable	muy desmoronable
Humedad				
Consistencia Seca	suave	suave	muy duro	suave
ESTRUCTURA				
Grado de Agregación	estructura débil	estructura débil	estructura débil	estructura débil
Agregados Individuales	muy fino	muy fino	muy fino	muy fino

Agua: Dicho terreno tiene colindancia con el Río Amacuzac, además cuenta con varias afluentes y tiene un tular de aproximadamente tres hectáreas (Figura 12).

Vegetación: El terreno es zona de cultivo rodeado de selva baja caducifolia con vegetación secundaria y dentro del terreno existe un tular (Figuras 13 y 14).



Figura 12. Río Amacuzac en el sitio seleccionado.

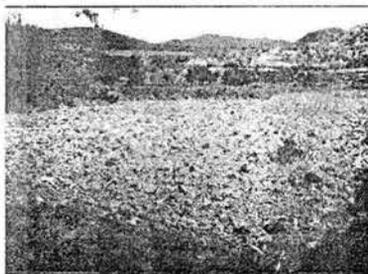


Figura 13. Zona de cultivo en el sitio seleccionado

c) Factores humanísticos (INEGI, 2000).

Contexto Social: En la comunidad de Chisco viven 460 personas, en donde 220 son hombres y 240 son mujeres. La población que no tiene derecho a servicios de salud es de 353 personas. Con respecto a la educación, 210 habitantes mayores de 15 años son alfabetos de los cuales 48 tienen la primaria terminada, 49 la secundaria, 11 el nivel medio superior y 2 el nivel superior. La comunidad de Chisco presenta un grado medio de marginación (nivel 3).



Figura 14. Tular en el sitio seleccionado.

Contexto Económico: La población económicamente activa es de 95 personas, de los cuales 55 se dedican al sector primario, 8 al sector secundario y 20 al terciario; la mayoría (29 personas) ganan dos salarios mínimos.

d) Factores Artificiales.

Uso del suelo: El terreno seleccionado tiene un uso de suelo agrícola, en donde siembran caña de azúcar principalmente, frijol y sorgo (Figura 15).



Figura 15. Parcela con caña de azúcar en el sitio seleccionado.

Caminos y pavimento: El acceso a la comunidad de Chisco es por medio de terracería y al terreno es por medio de una vereda. La comunidad tiene sólo pavimento en las calles principales.

Servicios: El total de viviendas habitadas es de 115, de las cuales 95 tienen agua entubada, 56 disponen de drenaje, 99 de energía eléctrica y sólo 54 tienen los tres servicios (INEGI, 2000).

Mobiliario Urbano: La comunidad tiene postes de luz y arbotantes.

e) Factores adicionales.

Visuales: Figuras 16 y 17.

Usuarios: Las personas beneficiadas por este proyecto serían principalmente los habitantes de esta comunidad, debido a que dentro de los objetivos se plantea el crear nuevas fuentes de ingresos y mejorar la calidad alimenticia, entre otros.



Figura 16. Perspectiva dentro del sitio



Figura 17. Perspectiva panorámica del sitio seleccionado hacia la vereda.

f) Consideraciones sociales.

Se habló con el Presidente Municipal de Jojutla de Juárez al que se le presentó el proyecto, él dio su autorización y canalizó con la Lic. Angelina Miranda Díaz, quien es Regidora de Desarrollo Agropecuario, a la que se le mostró el proyecto y le

es Regidora de Desarrollo Agropecuario, a la que se le mostró el proyecto y le pareció bien, ella se comunicó con el Comisariado Ejidal de Chisco, quien nos indicó quienes eran los dueños de los terrenos, con base en eso, se realizó una reunión con todos los propietarios de los terrenos para exponerles el proyecto, de los cuales la mitad accedió y la otra mitad o estaban ausentes o no decidieron nada en ese momento. Posteriormente hablamos con las personas que no habían accedido y finalmente todos colaboraron en el proyecto. En total son 11 ejidatarios los que van a participar en el proyecto.

3. Evaluación del sitio.

La evaluación del sitio se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Evaluación del sitio de estudio.

FACTORES	VALOR	DESCRIPCION DEL SITIO	CAL.	PON.
TERRENO	2.0			17.6
Tipo de suelo	0.4	Areno arcilloso	6	2.4
Tamaño de predio	0.4	11 ha	10	4.0
Topografía	0.4	Plana	10	4.0
Uso de suelo	0.4	cultivo	9	3.6
Facilidad acondicionamiento	0.4	Vegetación secundaria	9	3.6
AGUA	2.0			18.0
Calidad fisicoquímica	0.5	Aceptable	9	4.5
Calidad bacteriológica	0.5	Aceptable	9	4.5
Volumen disponible	0.5	Indeterminado	10	5.0
Facilidad de captación	0.5	Obras convencionales	8	4.0
CLIMA	2.0			18.0
Temperatura (grados centígrados)	0.7	27, 21° C	10	7.0
Precipitación (mm)	0.7	200, 10 mm	10	7.0
Vientos dominantes	0.6	Provenientes del Sur	10	7.0
SERVICIOS	1.0			8.0
Energía eléctrica	0.2	Si	8	1.6
Agua potable	0.2	Si	8	1.6
Accesos carreteros	0.2	Brecha	8	1.6
Teléfonos	0.2	Si	8	1.6
Asistencia médica	0.1	Si	8	0.8
Centros educativos	0.1	Si	8	0.8
INSUMOS	1.0			8.5
Materiales de construcción	0.1	Jojutla	8	0.8
Maquinaria	0.1	Jojutla	8	0.8
Combustibles	0.15	Tehuixtla	9	1.3
Refacciones	0.1	Tehuixtla	9	0.9
Servicios de mantenimiento	0.1	Jojutla	8	0.8
Pie de cría y semilla	0.15	Zacatepec y produc. granja	9	1.3
Alimentos	0.15	Jojutla y produc. granja	9	1.4
Químicos y medicamentos	0.15	Jojutla	8	1.2
PROBLEMÁTICA SOCIAL	2.0			19.2
Aceptación del Proyecto	0.5	Buena	9	4.5

Generación de empleos locales	0.4	Muchos	10	4.0
Generación de empleos externos	0.3	Muchos	10	3.0
Beneficios locales y regionales	0.5	Mayor nivel de vida	10	5.0
Organismos que explotan el recurso	0.3	Si existen	9	2.7
TOTAL	10.0			89.3

4. Módulos productivos del sistema.

La distribución de los diferentes módulos es (Figura 18):

- Modulo acuícola: 100 x 50 m² para Tilapia y dentro del tular para rana toro y langosta de quelas rojas 80 x 40 m² cada uno.
- Modulo agrícola: 100 x 400 m² para forrajes y 100 x 320 m² para hortalizas.
- Modulo pecuario: 94 x 40 m².
- Zona administrativa: 36 x 40 m².

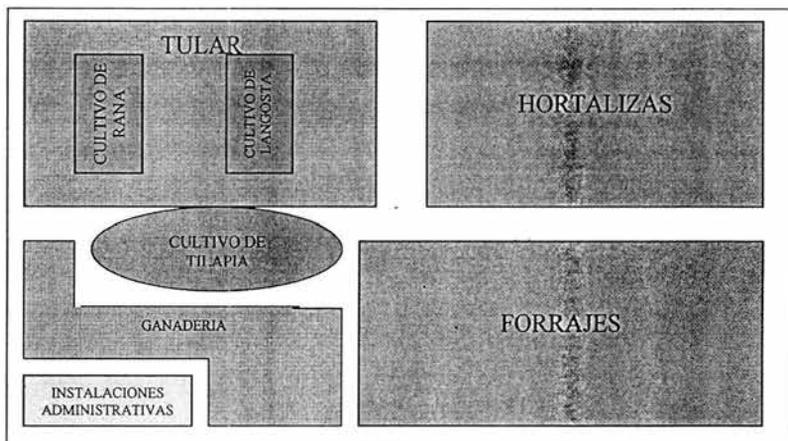


Figura 18. Esquema de la distribución de la granja integral de policultivo de Chisco, Jojutla de Juárez, Morelos.

Descripción del módulo de acuicultura.

Tilapia:

- Especie: *Oreochromis niloticus*.
- Descripción de la especie: Pertenece a la familia Cichlidae. Presenta un solo orificio nasal a cada lado de la cabeza y que sirve simultáneamente como entrada y salida de la cavidad nasal. El cuerpo es generalmente comprimido y a menudo discoidal, raramente alargado. Su cuerpo es predominantemente de color gris plata y rosa hacia los lados; en época de reproducción la coloración se torna más oscura. Su aleta caudal no tiene franjas verticales (Ponce y Mazón, 1996).

c) Ciclo: Incompleto. Las crías se comprarán en el Centro Acuícola de Zacatepec, Morelos.

d) Producción: Intensivo.

e) Diagrama general de la producción del módulo acuícola: Figura 19.

f) Manejo de los animales: Las crías serán confinados en estanques donde se manejará su crecimiento, llevándolos a su talla ideal para la venta, en el estanque sólo se manejará el ciclo de engorda (Morales, 1991).

g) Alimentación: Se basará principalmente en lo que se cultive y produzca en la granja integral como los desechos acuícolas. Anexo C.

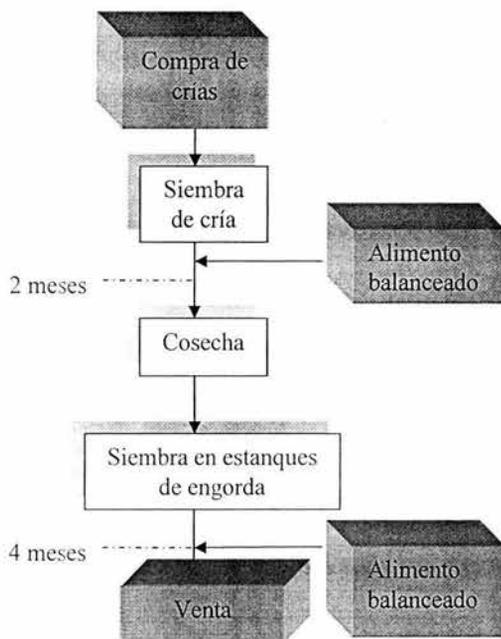


Figura 19. Diagrama de flujo de la producción de Tilapia en la granja integral de policultivo en Chisco, Morelos.

h) Instalaciones: Se contará con un estanque de cuarentena, 8 de engorda, y dos de venta, que tendrán un diámetro de 8 m con una profundidad de 1.3 m cada uno; y tres de siembra de 4 m de diámetro x 1 m de profundidad (Figura 20).

i) Enfermedades: Descritas en el anexo D.

j) Presentación y especificaciones del producto terminado: Se comercializará fileteado en bolsas de 500 g al alto vacío y entero por kilogramo.



Figura 20. Instalaciones planeadas para el cultivo de Tilapia en la granja integral de policultivo en Chisco, Morelos.

Langosta de quelas rojas:

a) Especie: *Cherax quadricarinatus*.

b) Descripción de la especie: Los juveniles son de color café o azul, algunos color naranja y quelas con parche rojo, cabeza rosada o café; en adultos machos se puede observar la mancha roja en las quelas y el color brillante e iridiscente, la hembra carece de la mancha roja en las tenazas y su coloración es más tenue.

c) Ciclo: Incompleto. Se adquirirán juveniles que se llevarán a la talla comercial de 75-100 g.

d) Producción: Extensiva.

e) Manejo de los animales: Los animales estarán confinados en canaletas dentro del tular, para manejar su crecimiento por tallas para evitar canibalismo.

f) Alimentación: Detritus orgánicos, zooplancton, larvas de insectos, plantas acuáticas del tular, subproductos de la producción avícola y la de ranas.

g) Instalaciones: Se colocarán en nueve canales de 2 m. de ancho x 80 m de largo y 60 cm. de profundidad contando en las orillas con protecciones (tablones) para evitar la salida de los organismos, dentro de los canales se colocarán algunas camas de grava y tubos de PVC (Morales, 1998). De un canal se utilizarán 26 m² para el área de pre-engorda en donde la densidad de siembra es de 550 org/m² y el resto del área del ese canal y de los demás canales será destinada a la engorda en donde la densidad de siembra es de 5 org/ m² (BANCOMEXT, 1995). (Figura 21).

h) Enfermedades: Se describen en el anexo D.

i) Presentación y especificaciones del producto terminado: Se comercializara crudas o precocidas por kilogramo.

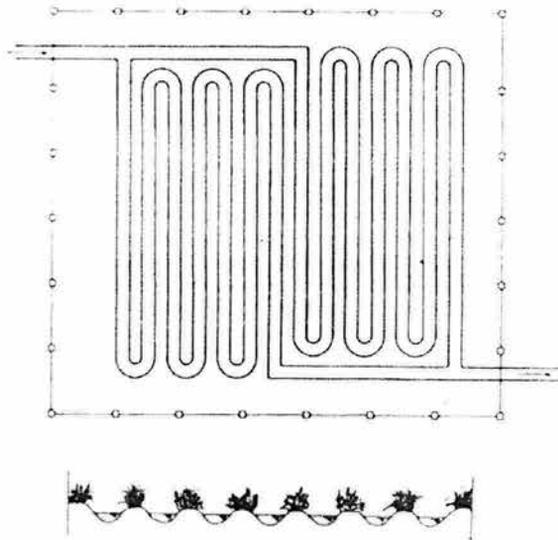


Figura 21. Instalaciones planeadas para el cultivo de la Langosta y RanaToro en la granja integral de policultivo en Chisco, Morelos. Fuente: Hernández, 1996.

Rana:

- a) Raza: Mugidora o Toro "bullfrog".
- b) Descripción de la raza: Presenta un cuerpo ancho y pesado, cabeza aplanada y ojos abultado de pupila horizontal. Su figura es bonita por la brillantez de su piel, carente de toda rugosidad y aspereza. Su color es verde oliva con tonos amarillentos, el dorso lo tiene con manchas irregulares de color café oscuro, mientras que en el vientre de color blanquecino se vuelven las manchas de un tono más claro (Hernández, 1996).
- c) Ciclo: Se manejará ciclo incompleto, comenzando por la adquisición de los renacuajos los cuales se llevarán a engorda para su sacrificio, aprovechando su piel y su carne.
- d) Producción: rural-inundado.
- e) Diagrama general de la producción en rana toro (Figura 22).
- f) Manejo de los animales: Los animales estarán confinados en canaletas dentro del tular, para manejar su crecimiento llevándolos a alcanzar la talla comercial "big" (20 pares/kg) y "jumbo" (10 pares de ancas/kg) (Barbados, 1992). Con una densidad de 1-4 renacuajos/L de 4.3 g cada uno y posteriormente 70 ranas/m² (Casillas, 1998).

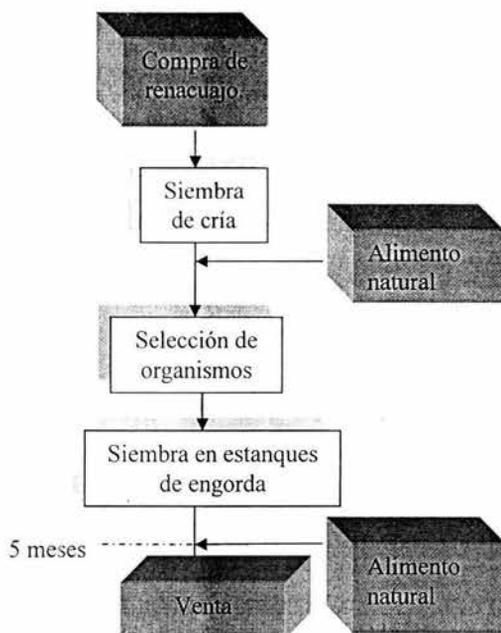


Figura 22. Diagrama general de la producción en Rana Toro.

g) Alimentación: Se alimentarán de los insectos, fitoplancton, zooplancton que se encuentren en el tular, además se les colocarán gusaneras.

h) Instalaciones: Las ranas se instalarán en 6 canaletas rústicas de 3 m de ancho x 80 m de largo cada una con 50 cm de profundidad que estarán ubicadas en medio del tular, esta zona estará rodeada por malla ciclónica con abertura de 1 mm. Se utilizarán dos canaletas para pre-engorda y cuatro para engorda (Hernández, 1996). Figura 21.

i) Enfermedades: Descritas en el anexo D.

j) Presentación y especificaciones del producto terminado: Las ancas de rana se venderán precocidas, la piel se venderá por pieza y el resto del cuerpo se utilizará para alimentación de las mismas ranas, langostas y cerdos.

Descripción del módulo de agricultura.

Los módulos que se contemplan en este proyecto son complementarios para un modelo de aprovechamiento ecológico ya que hay un reciclaje de subproductos, afluentes y desechos.

El módulo de agricultura esta enfocado a aprovechar la potencialidad de los recursos naturales del suelo sin deteriorar la calidad de éste, por lo cual se

proponen sistemas de manejo adecuados.

A continuación se presenta en la tabla 9 los diferentes cultivos y sus indicadores productivos de éste módulo.

Hortalizas

Ajo.

- a) Descripción: El tipo de siembra que se utilizará será directa y se realizara un barbecho a 30 cm de profundidad, la forma de siembra es a mano, se elaborarán surcos de 0.92 m de ancho y se trazan dos hileras sobre el lomo del surco a una separación de 25 cm entre ellas y se deposita el diente, el cual se puede depositar a chorro. Las actividades a realizar durante el cultivo son las siguientes: riego, binas y aporcados, realce de aporcados, y deshierbe. Es conveniente cosecharlo antes de florear ya que ha alcanzado su máximo tamaño (García, 1998).

Tabla 9. Producción de los cultivos en la granja integral en Chisco, Morelos. Fuente: Valadez, 1994; INEGI, 1996; Arredondo, 1997.

Cultivo	Nombre Científico	Densidad Siembra (g/m ²)	Ciclo Vegetativo (meses)	Cosechas Al año	Rendimiento (kg/m ²)
Hortalizas					
Ajo	<i>Allium sativum</i>	100 dientes	5	2	0.68
Ajonjolí	<i>Sesamun sp</i>	0.4		2	0.1
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	0.015		3	0.94
Col	<i>Brassica oleracea</i>	0.272	3	2	5
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	0.272	6	2	1.6
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	0.35	3-4	3	2.5
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	0.362	1.5	3	2
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i>	0.2	3-4	2	3
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	0.3	4	2	0.68
Gramíneas					
Soya	<i>Glycine max</i>	8	4	3	0.15
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	3	3.5 (primer corte)	3 cortes	0.20
Sorgo	<i>Sorghum vulgare</i>	1.2	4	3	0.24
Frutales					
Limón	<i>Citrus limonium</i>	40	2 años	2	
Naranja	<i>Citrus aurantium</i>	40	2 años	2	
Mango	<i>Magnifera indica</i>		3 años		3.5

- b) Enfermedades: Se muestran en el anexo F.
- c) Producto terminado y especificaciones: El ajo será comercializado por cabezas.
- d) Instalaciones para la conserva del producto: En una bodega se mantendrá

Ajonjolí.

- a) Descripción: El tipo de siembra será directa y manual, se abre un surco y se tira la semilla "a chorrillo" en el fondo del surco, estando estos espaciados de 75 a 92 cm. Cuando las plantas tengan de 10 a 12 cm de altura, se hace un aclareo dejando una planta cada 10 cm-15 cm; se fertiliza antes o al momento de la siembra y en la primera escarda; mientras que los riegos serán ligeros y serán de 2 a 4 riegos: primer riego.- cuando la planta tenga unos 12 cm de altura; segundo riego: cuando aparezca la primera flor; tercer riego: en plena floración y cuarto riego: al caer las últimas flores. Se realizará deshierbe manual las primeras cinco semanas después de la nacencia. La cosecha se realizará cuando las hojas tomen un color amarillo y empiezan a caerse; las cápsulas cercanas a la base del tallo presentan una coloración café. Una vez efectuado el corte, se forman pequeños manojo y se amontonan con las cápsulas hacia arriba, dejándose en el campo hasta que se sequen. Cuando las plantas se han secado totalmente, se cosecha la semilla sacudiendo y golpeando los manojos sobre una lona donde se recoge la semilla (SARH, 1976).
- b) Enfermedades: Anexo F.
- c) Producto terminado y especificaciones: Se venderá por kilogramo.
- d) Instalaciones para el almacenaje del producto: Se almacenará en la bodega.

Cebolla.

- a) Descripción: El tipo de siembra a realizar será directa, el método de siembra será a voleo con una distancia entre plantas de 10 cm con surco doble distanciada a 50 cm. Para tener éxito en este cultivo se realizarán las siguientes tareas: barbechos, surcos, 8 riegos, fertilización hasta la cosecha, esta se lleva a cabo cuando se doblan los tallos y se suspende el riego para permitir el secado durante la cura y escardas. Para acelerar la cosecha se cortan los tallos antes de la madurez y antes de florecer. Posteriormente se envía a la bodega por un periodo corto (Hernández, 1996).
- b) Enfermedades: Anexo F.
- c) Producto terminado y especificaciones: Se venderá por kilogramo.
- d) Instalaciones para el almacenaje del producto: Para almacenar la cebolla se necesita una temperatura de 4 a 7°C y una buena circulación de aire seco para ello se conservarán en una bodega.

Pepino.

- a) Descripción: La siembra es directa y puede ser manual (a chorrillo) o mecanizada (semillas peletizadas) con una distancia de 30 cm entre cada planta con una distancia entre surco de 1.5 m, utilizando sembradoras de precisión. En el primer tipo de siembra es necesario hacer un raleo o aclareo cuando las plántulas tengan dos o tres hojas verdaderas. Las tareas a realizar durante su cultivo son: aclareos, podas, binas y aporcados, escardas, castración de flores masculinas (en cvs. híbridos), eliminación de frutos deformes y riegos. Se cosecha cuando el fruto tenga: extremidad

frutos deformes y riegos. Se cosecha cuando el fruto tenga: extremidad apical redondeada, estrías poco pronunciadas, viraje de color de la piel hacia un tono más claro y una longitud de 15-20 cm (Moroto, 1995).

- b) Enfermedades: Anexo F.
- c) Producto terminado y especificaciones: Se venderá por kilogramo.
- d) Instalaciones para el almacenaje del producto: Para almacenar el pepino se necesita una temperatura de 7-10 °C.

Sandía.

- a) Descripción: La siembra es directa con una distancia entre surco de 5 m con una distancia de 1 m entre cada planta. Las actividades a realizar durante su cultivo son: aclareos (se hace en dos fases: la 1° se hace cuando las plantitas tienen 3 hojas, dejando 2 ó 3 plantitas por golpe y la 2° a 8-10 días, dejando una planta por golpe), podas, eliminación de frutos defectuosos, aporcados, escardas y riegos. Se cosechará cuando: cambia el color del fruto, el zarcillo existente junto al pedúnculo debe estar completamente seco, el pedúnculo del fruto debe estar tierno, la parte inferior del fruto debe de estar de tono amarillento (Moroto, 1995).
- b) Enfermedades: Anexo F.
- c) Producto terminado y especificaciones: Se venderá por kilogramo.
- d) Instalaciones para el almacenaje del producto: Para almacenar la sandía se necesita una temperatura de 10-15°C

Rábano.

- a) Descripción: El tipo de siembra a realizar será directa, con una distancia entre surcos de 20 cm y entre planta de 5 cm. Para lograr una buena cama de siembra y una buena producción, se deben realizar las siguientes actividades: subsoleo, cruza, rastreo, nivelación, surcado y rotación de tierra. Para que se tenga un rendimiento y un buen aprovechamiento del área sembrada con hortalizas se recomienda dos pasos con el arado.
- b) Enfermedades: Anexo F.
- c) Producto terminado y especificaciones: Se venderá por manojo.
- d) Instalaciones para la conservación del producto: Se conservarán en la bodega.

Col y lechuga.

- a) Descripción: El tipo de siembra a realizar será por transplante, por lo que se germinará en semilleros de 1 m de ancho x 10 m de largo sembrando x 15 cm de altura utilizando 2.5 g de semilla por m² para col y 1 g para lechuga. Las labores más importantes en los semilleros son: riego suave y frecuente hasta tres veces por día, los bordes requieren más agua; el uso de cobertura (bolsas, papel, paja, etc.) para conservar la humedad (se quita en cuanto empiece la emergencia) y raleo de plántulas. Antes de transplantar, se deja pasar un periodo de endurecimiento para que las plantas se vayan acostumbrando a la situación del campo, esto se hará reduciendo la cantidad de riego y eliminando de manera gradual la sombra; se recolectarán las plántulas que sean del mismo tamaño dejando a las pequeñas que continúen su desarrollo. Se sembrarán las plántulas con una

distancia entre cada una de 30 cm. Para lograr una buena cama de siembra y por lo consiguiente una buena producción se deben realizar las siguientes actividades: subsoleo, cruza, rastreo, nivelación, surcado y rotación de tierra (Moroto, 1995).

- b) Enfermedades: Anexo F.
- c) Producto terminado y especificaciones: Se venderá por pieza.
- d) Instalaciones para el almacenaje del producto: Se conservarán en la bodega.

Gramíneas

Alfalfa.

- a) Descripción: La mayoría de los terrenos a utilizar en este proyecto se han dedicado a la siembra casi únicamente de caña de azúcar y granos básicos, por lo que al incluir nuevos cultivos se recomienda la alfalfa como primera cosecha. En la preparación del suelo debe de tenerse cuidado para que quede fino y mullido; la siembra será directa al voleo, el riego se recomienda cada 15 días y después del primer corte cada 45 días; se puede realizar un corte cada 30 días, los cortes pueden variar en un año de 5 a 8 cortes; es conveniente cortar antes de 65 cm, sin sembrar en verano (Arredondo, 1997).
- b) Enfermedades: Anexo F.
- c) Especificaciones y producto terminado: Por corte y por paca para el consumo de animales.

Sorgo.

- a) Descripción: El método de siembra empleado será directa al voleo, el cual se puede sembrar en el suelo seco a una profundidad de 3 cm y en surcos separados a 70 cm. En lo que respecta a las labores de cultivo: la fertilización será llevada a cabo mediante compostas antes de la siembra y el número de riegos dependerá de las condiciones climáticas, se recomienda de 3 a 4 riegos para obtener un tercer y cuarto corte, no se debe de cortar cuando esté de menos de 45 cm, el riego empieza con plantitas de 20-30 cm y lo dejas de hacer hasta la maduración del grano (cuando aprietas tienen zumo blanco lechoso). El control de malezas se realizará de manera cultural (Ibar, 1984).
- b) Enfermedades: Anexo F.
- c) Presentación y especificaciones del producto terminado: El sorgo obtenido es grano forrajero para el consumo de animales.
- d) Instalaciones para la conservación del producto: Se conservará en costales y en la bodega.

Soya.

- a) Descripción: El éxito en la producción depende en gran parte de la preparación del suelo. El suelo para la siembra de soya se prepara de manera similar a la de otros cultivos, procurando que esté bien mullido sin terrones grandes, lo cual favorece la realización de una siembra y profundidad uniforme. La siembra será directa y para lograr una buena

cama de siembra y por lo consiguiente para una buena germinación se deben realizar las siguientes actividades: subsoleo, cruza, rastreo, nivelación y surcado. Para que tenga un rendimiento y un buen aprovechamiento de los terrenos sembrados con soya, se recomienda dejar surcos a 60 cm de distancia, en este sistema se debe dejar caer de 16 a 18 semillas por metro lineal de surco. Se dejarán 12 plantas por metro lineal. Se recomiendan de 4 a 7 riegos hasta completar su ciclo. Para la cosecha se pueden cortar las plantas con hoz; después se llevan a un lugar con piso firme y se hacen pasar animales para hacer la trilla, para que la semilla quede limpia, conviene aventarla contra el viento para ayudar a quitar la basura (Arredondo, 1997).

b) Enfermedades: Anexo F.

Árboles frutales.

Limón y naranja.

a) Descripción: Se realizará siembra directa en semillero, siendo este una parcela de 2 x 3 m rodeada por tabiques de arcilla de 5 a 10 cm de altura, se rastrilla a intervalos de 20 cm y la densidad de siembra será de 40 a 50 g por m², se cubren las semillas con 1 a 1.5 cm de tierra fina y ramas delgadas para obtener una sombra ligera; al mes brotan y durante este tiempo las únicas labores son riego, desyerbar y aplicar abonos nitrogenados. Cuando alcanzan una altura de 30 cm y se manifiesta en ellas la lignificación se seleccionarán para transplantarlas (desechando plantas de tamaños heterogéneos, con hojas distintas o con raíces deformes). El transplante se efectúa en hileras que distan entre sí de 1.10 a 1.20m con unos intervalos lineales entre 0.35 y 0.40 m y sus cuidados son la escarda, el riego y la aportación de abonos (Praloran, 1977).

b) Enfermedades: Anexo F.

c) Presentación y especificaciones del producto terminado: Se venderá por kilogramo.

d) Instalaciones para la conservación del producto: Se conservarán en la bodega.

Mango.

a) Descripción: El cultivo se realizará por injerto. Se sembrará en semillero con una profundidad de 3 cm y una distancia de 20 cm dejando 5 cm entre cada semilla o en cuadros de 10 x 10 cm en un área con sombra. Cuando tengan 15 cm de altura se seleccionan las más desarrolladas y se transplantan en el vivero con una distancia de 50 cm en las filas y 1 m entre ellas, regándose de 15-20 L por semana. Cuando el patrón sea de color verde a café y grueso como lápiz se procederá a hacer el injerto que será de tipo escudete y es cuando la corteza echa nuevos brotes de color vinoso. La rama del patrón tiene que estar activa y su yema a punto de iniciar el desarrollo vegetativo. La incisión en el patrón debe de tener una forma de T o T invertida y escudete ser de 3-4 cm. Se inserta y se liga con rafia o cintas de plástico de 3 a 4 semanas; se examina la yema del escudete y si

está viva y se realizó la unión se corta el patrón varios centímetros por encima de la yema y cuando crezca 20 cm (5-6 semanas) se corta el patrón cerca del injerto. Al año de la siembra (a los 6 meses del injerto aprox.) se realiza la plantación definitiva, la cual será de 9x9 m o de 6x6 en especies pequeñas; la plantación se realiza cuidando que las raíces no queden libres ni secas, se recomienda hacerla a mediados de la primavera o a finales de verano. Los hoyos deben de ser de 80 cm de anchura y profundidad. Las actividades a realizar durante el cultivo son las siguientes: roturación, eliminación de hierbas, riego (400 m³/ha/mes cada 15 días), abonado, poda y defoliación (Ibar, 1986).

- b) Enfermedades: Anexo F.
- c) Presentación y especificaciones del producto terminado: Se venderá por kilogramo.
- d) Instalaciones para la conservación del producto: Se conservarán en la bodega, en donde solo durará el producto 5 días, y se puede a la par almacenar en el refrigerador (8°C) en donde durará de 10-25 días dependiendo si se haya recogido el fruto maduro o verde con el tamaño propio de la especie.

Elaboración de compostas.

Las compostas serán elaboradas a base de excretas animales y de esquilmos agrícolas. Las primeras se prepararán a base de hojas de árboles, zacates, hierbas y estiércoles. Sobre el suelo se pone una capa de hojas, encima de éstas una capa de estiércol de 5 cm aproximadamente y sobre ésta una capa de tierra y se humedece; sobre la capa de tierra húmeda se coloca una nueva capa de hojas y así sucesivamente hasta tener un montón de un metro de alto, más o menos.

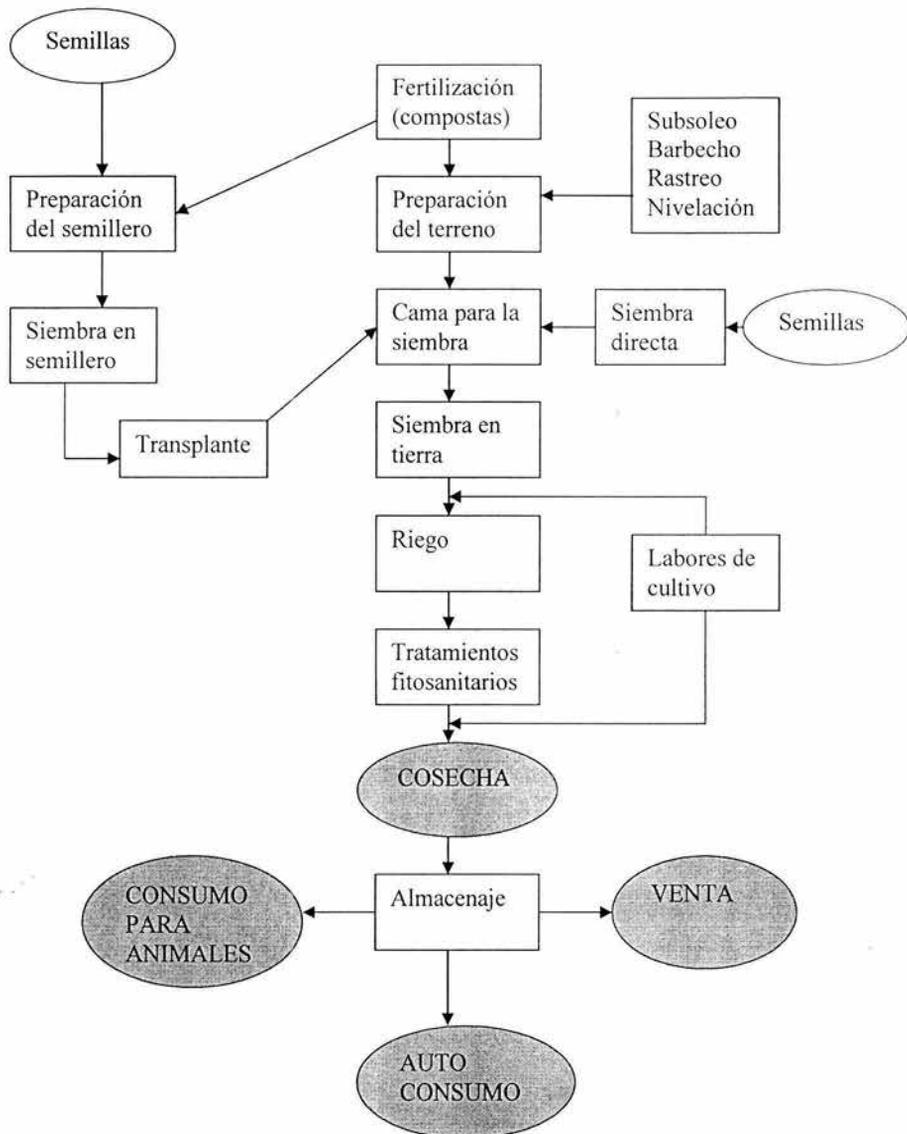


Figura 23. Proceso general de producción agrícola

Se muestra el calendario de siembra y cosecha en la tabla 10.

Tabla 10. Calendario de siembra y cosecha para los cultivos de la Granja Integral de Policultivo.

Cultivo/mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Ajo	PS					C	C	PS					C	C	PS			
Cebolla	S				CS	C												
Col	S		T	S	C	T	S	C	T	S	C	T	S	C	T	S	C	
Lechuga	PS	T		C														
Pepino	PS			C	C	C	C	C	PS			C	C	C	C	C		
Rábano	PS		CPS		C													
Sandía	PS				CPS				CPS				CPS				C	
Zanahoria	PS				CPS				CPS				CPS				C	
Alfalfa	P	S				C	C	C	P	S				C	C	C		
Sorgo	PS				C	PS				C	PS				C	PS		
Soya	PS				C	PS				C	PS				C	PS		
Cítricos	S		T					I					C					C

P= Preparación del terreno

S= Siembra

T= Trasplante

C= Cosecha

Todo el montículo se cubre con plástico o hule. Se riega seguido para mantenerla húmeda y al cabo de un mes se revuelve procurando que la parte que estaba inicialmente abajo quede arriba y la de arriba abajo. En un periodo de 3 a 4 meses todo ese material se vuelve tierra y está lista para fertilizar las parcelas (Arredondo, 1993).

Las segundas se elaborarán a base de hojarasca y rastrojo hasta formar pilas de 4 m de ancho, 1.5 m de alto y una longitud variable, dependiendo de la cantidad de residuos disponibles. Los materiales deberán colocarse en capas con el propósito de regular al máximo la proporción de carbohidratos y proteína; esto se consigue de modo siguiente: los esquilmos agrícolas, están constituidos principalmente por materiales celulósicos con alto contenido de carbohidratos, por lo que se coloca una capa de 15 cm de espesor, considerando que la mayoría de los estiércoles contienen un alto porcentaje de material protéico, sobre el estiércol se coloca una cubierta de ceniza; se compacta y se humedecen con agua, sin llegar al punto de saturación, se repite la secuencia 4 veces más, hasta alcanzar una altura de 1.5 m. La pila se cubre con una capa de tierra de 5 cm de espesor. Si de 3 a 5 días no se eleva la temperatura, es necesario volver a formar la pila humedeciéndola y compactándola, de lo contrario la descomposición será muy lenta y el producto resultante será de mala calidad. Es necesario voltear periódicamente (aproximadamente cada 30 días) la pila para proporcionar el oxígeno necesario para el desarrollo de los microorganismos y regular la temperatura. El proceso dura 90 días (Arredondo, 1993).

Otra forma de preparar la composta es mediante los desperdicios orgánicos (cáscaras, semillas, sobras de alimento, etc.) se ponen en un hoyo de un metro de hondo y 70 cm de ancho. Se cubren con un poco de tierra y se humedecen (con poco agua). Al cabo de un mes, la tierra del fondo está lista para abonar la parcela, mientras que la de arriba se deja un poco más de tiempo (Arredondo *et al*, 1997).

Control biológico de plagas.

La agricultura moderna, convencionalmente ha propiciado en algunos casos la degradación de agroecosistemas que ya no pueden sostenerse debido al uso excesivo de químicos, por lo que se propone el control biológico el cual puede contribuir a la sustentabilidad agrícola tanto para hortalizas como para otros cultivos.

Las poblaciones de organismos nocivos a la agricultura como las plagas, las malezas y los patógenos afectan a la sustentabilidad de los agroecosistemas. El control biológico es una alternativa robusta para su control en el marco de la agricultura sostenible, por naturaleza sustentada ecológicamente.

La estrategia más prometedora para controlar efectivamente a las plagas es el diseño de sistemas de cultivo que eviten explosiones poblacionales, manteniendo sus densidades poblacionales a niveles inferiores que su umbral de daño. El control biológico ayudará grandemente en este propósito porque su acción consiste en mantener las densidades poblacionales de plagas por debajo

de ese umbral de daño, en forma persistente (Arredondo *et al*, 1997).

Descripción del módulo de ganadería.

Porcicultura.

a) Razas: Duroc y Yorkshire

b) Descripción de la raza: Duroc.- presenta una elevada precocidad, gran rusticidad, fecundidad y buena producción lechera. Tiene una capa roja sobre el cuerpo, formada por piel rosada cubierta de cerdas de color rojo, finas y derechas. El verraco será de esta raza.

Yorkshire.- Es un animal largo, ancho, profundo, con apariencia maciza. Generalmente la capa es blanca con pelos del mismo color y sin ninguna mancha sobre la piel. La piel es fina y sin pliegues. La hembra será de esta raza (Anónimo, 1988).

c) Ciclo: Completo. Producción de lechones destetados, comenzando por la adquisición de lechones llevándolos a su crecimiento y de estos seleccionando a los mejores cerdos para la producción, y los demás desechándolos para la venta o consumo de carne, con los reproductores seleccionados se busca ser autosuficientes para la producción de las crías y su posterior venta (Anónimo, 1988).

d) Producción: Semi-intensiva con el sistema de confinamiento.

e) Diagrama general del proceso de la producción porcina: Se muestra en la figura 24.

f) Manejo animales: Se tendrán 10 hembras y un verraco. Los reproductores se mantendrán confinados en corrales. El ciclo empieza con el apareamiento de la marrana y del semental, comprendiendo dos periodos, el primero que va desde la carga de la marrana hasta aproximadamente una semana antes del parto (período de gestación) con una duración de aproximadamente 16 semanas; el segundo período comprendido entre una semana antes del parto hasta el destete de los lechones (período maternidad y cría) presentando una duración promedio de 8 semanas (Anónimo, 1988).

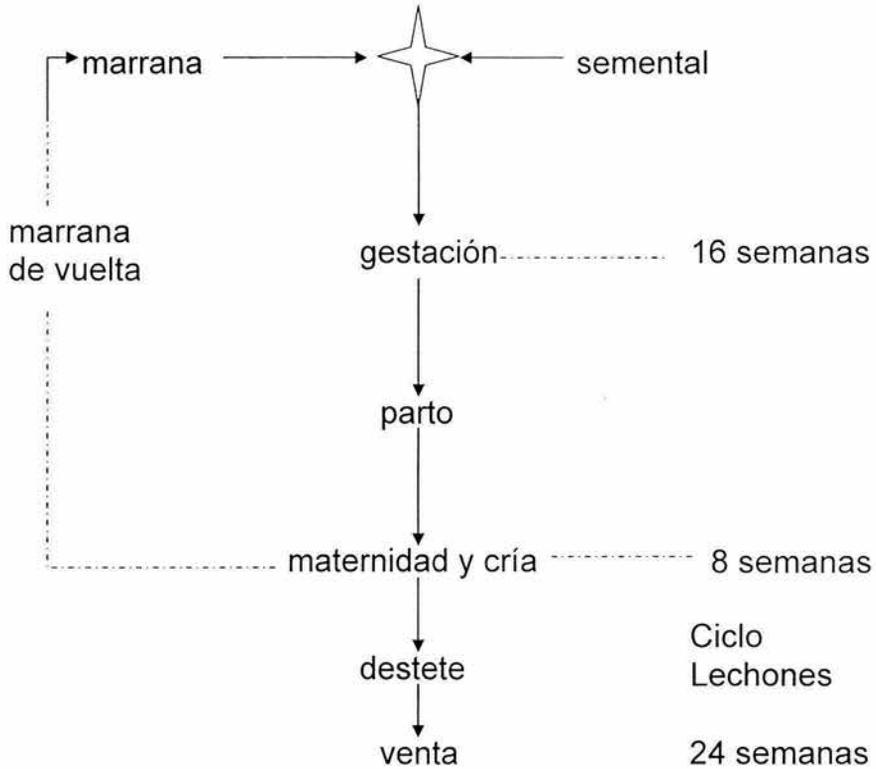


Figura 24. Diagrama general del proceso de la producción porcina

g) Alimentación: Los requerimientos nutritivos varía según el animal, diariamente, según su etapa de crecimiento y ciclo de producción, los animales necesitan cierta cantidad de materia seca, con una composición determinada de energía, proteína, fibra cruda, calcio y fósforo por kilogramo de materia seca. Anexo E.

- PD = proteína digestible, en g
- PV = peso vivo del animal, en kg
- MS = materia seca, en g
- E D = energía digestible, en kcal
- FC = fibra cruda, en g
- Ca = calcio, en g
- P = fósforo, en g

Tabla 11. Composición alimenticia de verracos (Anónimo, 1988).

Verracos	MS g/día	Composición de cada kg MS				
		E D kcal	PD g	FC g	Ca g	P g
peso vivo 110 a 180 kg	2 900	3 125	127	100	7.5	5.5
peso vivo 180 a 250 kg	3 100	3 100				

Tabla 12. Composición alimenticia de Marranas en gestación.

Marranas en gestación	MS g/día	Composición de cada kg MS				
		E D kcal	PD g	FC g	Ca g	P G
primeras 12 semanas	2 000	3 125	127	100	7.5	5.5
últimas 4 semanas	2 700					

Tabla 13. Composición alimenticia de Marranas en lactancia y cría.

Marranas en lactancia y cría	MS g/día	Composición de cada kg MS				
		E D kcal	PD g	FC g	Ca G	P g
primeras semana	3 750	3 185	160	75	9.5	7.0
segunda semana 3ª, 4ª,	4 500					
5ª, semanas últimas 3	5 600					
semanas	4 500					

Tabla 14. Composición alimenticia de Cerdos en engorda.

Cerdos de engorda	MS g/día	Composición de cada kg MS				
		E D kcal	PD g	FC g	Ca g	P g
iniciación PV 10 kg	600	3 450	200	40	9.0	7.0
PV 20 kg	900					
PV 30 kg crecimiento	1 200	3 265	150	60	8.0	6.0
PV 40 kg	1 500					
PV 50 kg	1 800					
PV 60 kg finalización	2 100	3 150	125	60	8.0	6.0
PV 70 kg	2 300					
PV 80 kg	2 500					
PV 90 kg	2 700					

Tabla 15. Necesidades nutricionales para cerdos en crecimiento.

Edad días	Días de consumo	Consumo o kg/día	Proteína %	Proteína g/día	Incremento to kg/día	Incremento Kg/periodo	Peso total kg	Consumo kg/periodo
0	-	-	-	-	-	-	1,200	-
10	-	-	-	-	0.150	1.500	2.700	-
22	12	0.300	22	66	0.185	2.200	4.900	3.600
39	17	0.600	22	132	0.300	5.100	10.000	19.800
59	20	1.250	18	225	0.500	10.000	20.000	25.000
84	25	1.700	16	272	0.600	15.000	35.000	42.500
117	33	2.500	14	350	0.750	25.000	60.000	82.500
162	45	3.500	13	455	0.900	40.000	100.000	157.500

NOTA: Debe ajustarse a las condiciones de cada región.

h) Instalaciones: Los cerdos se instalarán en corrales semi cerrados de materiales rústicos y piso de concreto. El área de los corrales del semental, de las marranas en crianza y de maternidad es de 7.03m^2 cada uno, mientras que para marranas en gestación o reposo es de 6.75m^2 (Anónimo, 1988). Ver figuras 25 y 26.

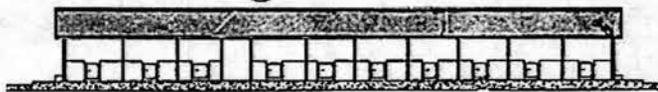


Figura 25. Vista lateral de las naves para cerdos

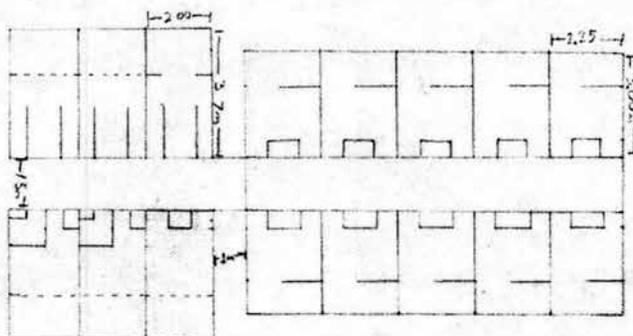


Figura 26. Dimensiones para la nave de los cerdos

i) Enfermedades: Anexo E.

Avicultura (Anónimo, 1990)

a) Función zootécnica: Carne.

b) Raza: Ross.

c) Descripción de la raza: Son de color blanco, productoras de carne, es una raza que crece rápidamente y empluman pronto, presentando una rápida adaptabilidad a cualquier tipo de clima, es una raza que soporta el frío y calor.

d) Ciclo: se manejará ciclo incompleto, adquiriendo en un principio pollitos, para llevarlos a su crecimiento hasta la talla comercial, adquiriendo cada ciclo nuevos pollitos.

e) Producción: alternativa de tipo semi-intensiva.

f) Diagrama general de la producción avícola: Figura 27.

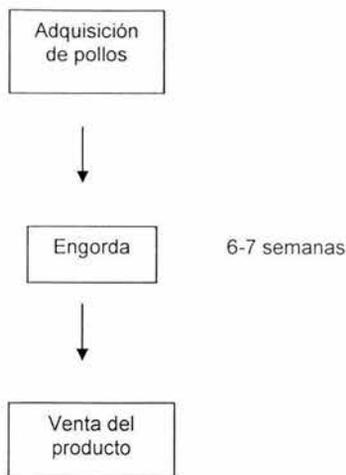


Figura 27. Diagrama general de producción avícola.

g) Manejo de los animales: Los pollitos serán confinados en un local cerrado, donde se manejará su crecimiento, llevándolos a su crecimiento ideal para la venta al mercado.

h) Alimentación: Se basará principalmente en lo que se cultive y produzca en la granja integral como los desechos agrícolas. Anexo C.

Tabla 16. Consumo diario promedio de 100 pollos de engorda.

Semanas de edad	Peso corporal promedio (g)	Consumo de alimento (100 aves) (g)	Consumo de agua (100 aves) (lts)
1	85	810	3
2	171	1 360	5
3	293	2 240	7
4	454	2 880	8
5	630	4 230	8
6	831	5 470	9
7	1 126	7 070	12
8	1 400	7 900	13
9	1 629	8 420	15

i) Instalaciones: Los pollos se instalarán en un local con un área de 90 m² para 100 pollitos, construido de material rústico, con piso de concreto. El local debe contar con una buena ventilación e iluminación para mantener el calor y eliminar la humedad, el eje de la nave se orientará dirección Este-Oeste (Anónimo, 1988). Ver figura 28.

a) Función zootécnica: huevo.

b) Raza: Leghorn Blanca (hy-line).

c) Descripción de la raza: son de color blanco, productoras de huevo, es una raza

que crece rápidamente y empluman pronto, presentando una rápida adaptabilidad al clima calido húmedo, de porte elegante y temperamento nervioso. Existen variedades con crestas simples y crestas rosadas. Las mejores productoras son las de cresta simple. El peso del macho adulto es de 2.7 Kg. y el de la hembra adulta de 2.0 kg, producen huevo blanco.

d) Ciclo: se maneja incompleto, adquiriendo en un principio pollitos, se explotarán por un año a año y medio y se remplazaran al fin de su vida productiva.

e) Producción: semi-intensiva.

f) Diagrama general de la producción avícola: Figura 29.

g) Manejo de los animales: Las aves seleccionadas a partir del 5% de postura se colocarán en jaulas individuales con un declive del 3% con su bebedero y comedero individual; Se llevará un control de su producción, permitiendo ver cuales tienen mejor desempeño y cuales tiene un bajo desempeño provocando su cambio por aves de mejor rendimiento.

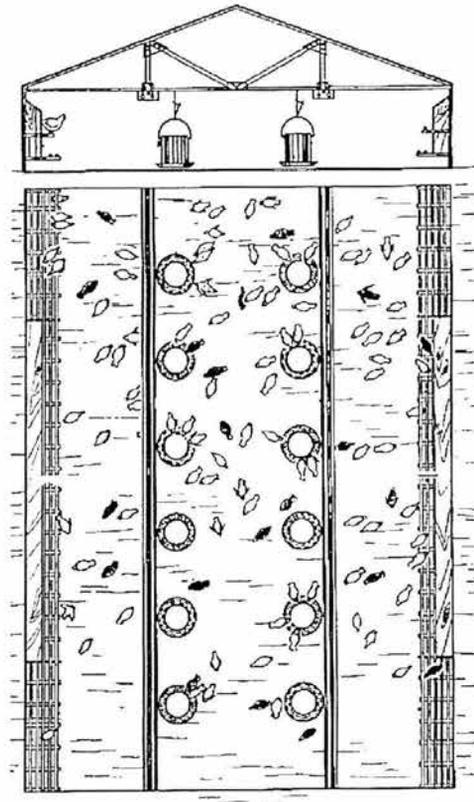


Figura 28. Instalaciones para pollos de engorda

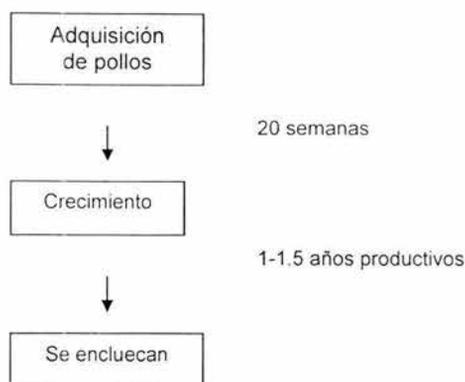


Figura 29. Diagrama general del proceso de la producción de huevo

h) Alimentación: Se basará en lo que se cultive y produzca en la granja integral como los desechos agrícolas. Anexo C.

Las necesidades nutricionales, es la cantidad de nutrientes que debe estar presente en la dieta, de las aves para que puedan desarrollarse y producir normalmente.

MS = materia seca.

EM = energía metabolizable.

PB = proteína bruta.

FC = fibra cruda.

Ca = calcio.

P = fósforo.

Na = sodio.

Tabla 17. Composición de una dieta para un buen desarrollo de aves.

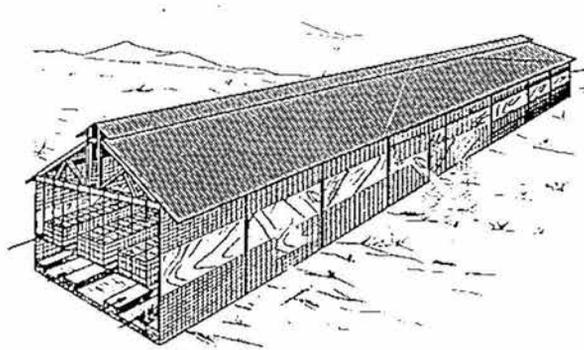
Animales	EM kcal/kg	PB g/kg	FC g/kg	Ca g/kg	P g/kg	Na g/kg
Pollitos 0 a 4 semanas	2 910	200	35	14	9	3
5 a 12 semanas	3 020	200	35	14	8	3
13 a 23 semanas	2 800	180	35	14	8	3
Pollos de engorda	2 950	170	30	14	8	3
Gallinas ponedoras	3 220	170	30	26	8	3
Reproductores	3 040	170	30	26	6	3

e) Instalaciones: La nave para explotar gallinas en jaulas debe tener piso de cemento, con depresiones de 60 cm. de profundidad, debajo de las jaulas para contener la gallinaza y contar con un foso de drenaje que ayude a mantener seca

la gallinaza. Para que el piso pueda limpiarse sin estorbos, las jaulas deben suspenderse de la estructura del techo. Por esta razón, este debe construirse de tal forma que soporte el peso de la cubierta, más el peso de las jaulas y de las gallinas. En climas cálidos y templados, las paredes no son necesarias. Basta con colocar cortinas que se cierran cuando haga mal tiempo o haya corrientes de aire fuertes dentro de la nave. Figuras 30 y 31.

Tabla 18. Consumo diario de 100 ponedoras durante la cría y de 100 pollas de reemplazo.

Semanas de edad	Peso corporal promedio (g)	Consumo de alimento (100 aves) (g)	Consumo de agua (100 aves) (lts)
1	59	681	2
2	116	1 366	3
3	188	1 979	4
4	254	2 596	5
5	345	3 144	7
6	422	3 568	8
7	504	3 058	9
8	579	4 317	10
9	681	4 676	11
10	763	5 025	13
11	854	5 348	14
12	908	5 670	15
13	981	6 038	16
14	1 035	6 160	16
15	1 099	6 160	17
16	1 153	6 160	18
17	1 208	6 160	19
18	1 253	6 160	20
19	1 294	6 160	20
20	1 326	6 160	20



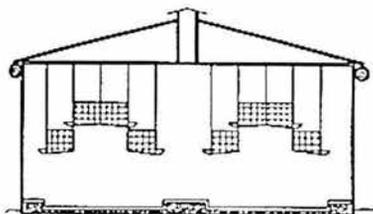


Figura 30 y 31. Vista lateral y de frente del Corral para aves de puesta

- i) Enfermedades de aves: Anexo E.

Cunicultura (Aghina, 1996)

- a) Raza: California y Nueva Zelanda.
- b) Descripción de la raza: La raza Nueva Zelanda Blanco está formada por individuos de color blanco puro, sin manchas, con ojos rojos y brillantes, con uñas de color blanco, de cabeza carnosa y bien proporcionada, con orejas rectas y redondeadas. Su pelo es tupido y espeso, de textura sedosa; su osamenta es proporcionada y ligera, a las hembras se les considera como buenas madres y tienen un promedio de ocho crías por parto; la conversión de alimento a carne está en relación de 3:1. Es de crecimiento precoz y de doble propósito, ya que su carne es apetitosa y su piel fácilmente manejable, aceptando cualquier clase de teñido; además es una raza altamente resistente a las enfermedades.
- c) Ciclo: Se manejará ciclo completo. Para el primer ciclo se comenzará por la adquisición de los gazapos, para llevarlos a su crecimiento de los cuales se seleccionarán a los mejores animales para reproductores y los demás serán para venta de carne y las crías obtenidas se llevarán a engorda para su sacrificio, aprovechando su piel y su carne. Teniendo un renovamiento de reproductores cada año-año y medio.
- d) Producción: Semi-intensiva.
- e) Diagrama general de la producción cunicola: Ver figura 32.
- f) Manejo de los animales: Los animales estarán confinados en jaulas individuales para manejar mejor su crecimiento llevándolos a alcanzar la talla comercial de 2.5-3 kg. Los reproductores serán 8 machos y 80 hembras, cada hembra tendrá un promedio de 10-12 gazapos por cada ciclo. Se tendrán cinco ciclos por hembra por año.
- g) Alimentación: Se alimentarán con forraje como alfalfa y hortalizas de la granja. Ver anexo C.

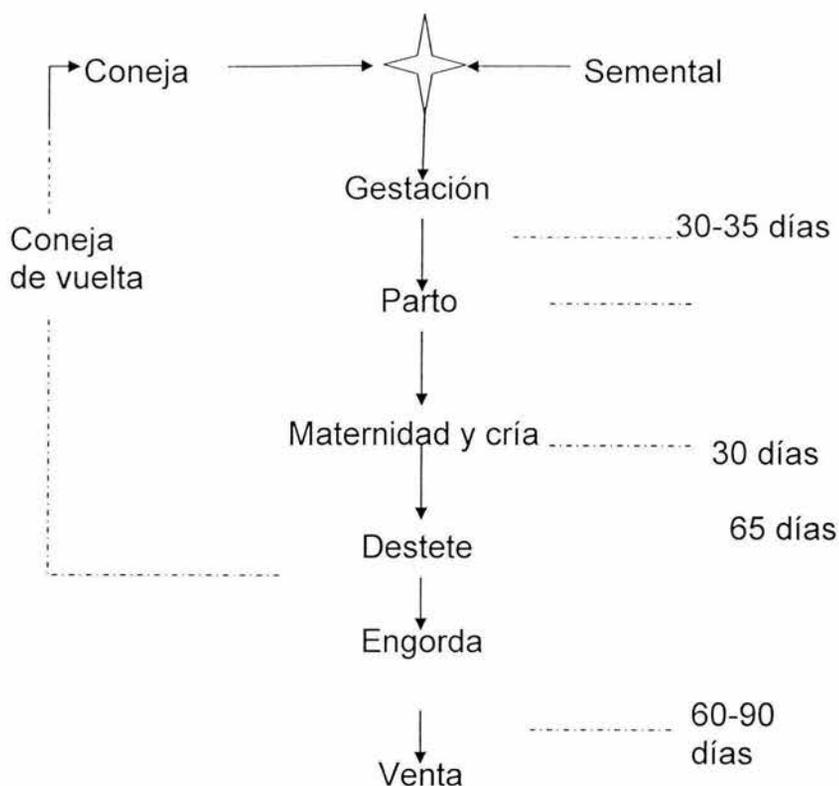


Figura 32. Diagrama general del proceso de la producción Cunicola.

Tabla 19. Engorde de gazapos por periodo adicional para la obtención de canales más pesadas, en tiempo y alimento.

Peso vivo Desde	Hasta	Alimento	Tiempo
Nacimiento	2.0 kg	9.0 kg	56 días
2.0 kg	2.5 kg	2.25 kg	15 días
2.5 kg	3.0 kg	2.50 kg	11 días
Total hasta	3.0 kg	13.75 kg	82 días

- k) Instalaciones: Las conejas se instalarán en jaulas tipo Flat deck individuales de alambre de 90 cm de largo x 60 cm de ancho x 40 cm de alto, con comedero tipo tolva y bebedero automático, además contará con una zona de recolección de excretas. La nave para explotar conejos en jaulas debe tener piso de cemento con una pendiente de 3%, con un distancia de 80 cm

del suelo a partir de la base de la jaula y contará con un foso de drenaje que ayude a mantener seco el excremento. En climas cálidos y templados, las paredes no son necesarias y la cabecera presentará una orientación Este a Oeste. Basta con colocar cortinas que se cierren cuando haga mal tiempo o haya corrientes de aire fuertes dentro de la nave. Ver figuras 33, 34 y 35.

i) Enfermedades: Anexo E.

k) Presentación y especificaciones del producto terminado: El producto se venderá por kilogramo tanto en pie como en canal y la piel se venderá curtida por pieza.



Figura 33. Vista Frontal de la nave conejera.

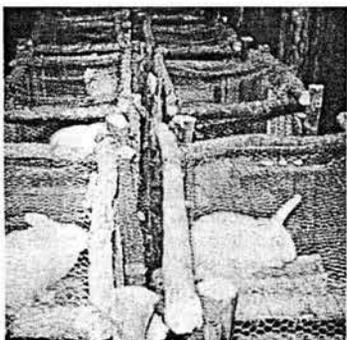


Figura 34. Vista de jaulas individuales.

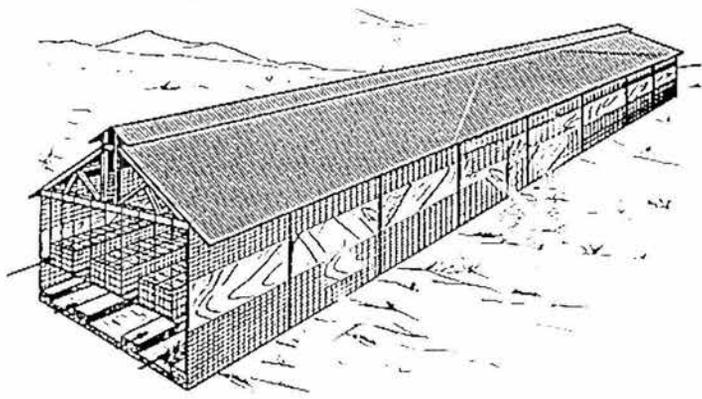


Figura 35. Vista Lateral de la nave conejera.

Tabla 20. Calendario general de producción a dos años.

CALENDARIO DE PRODUCCIÓN												
PRIMER AÑO	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
ACUICULTURA												
Tilapia				x					x			
Langosta												
Rana												
AGRICULTURA												
Ajo						X	x					
Cebolla					X	X			x	x		
Col					x			x			x	
Lechuga				x				x				x
Pepino				x	x	X	x	x				x
Rábano			x		x		x		x		x	
Sandía					x				x			
Zanahoria					x				x			
Alfalfa						X	x	x	x	x	x	x
Sorgo					x	X	x	x	x	x	x	x
Soya					x	X	x	x	x	x	x	x
Citricos												
GANADERIA												
Cerdo						X	x	x	x	x	x	x
Conejo				x	x	X	x	x	x	x	x	x
Gallina (carne)					x	X	x	x	x	x	x	x
Gallina (huevo)				x	x	X	x	x	x	x	x	x
SEGUNDO AÑO	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
ACUICULTURA												
Tilapia		x					x					x
Langosta												
Rana						x						x
AGRICULTURA												
Ajo	x	x						x	x			
Cebolla	x	x			x	x			x	x		
Col		x			x			x			x	
Lechuga				x				x				x
Pepino	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Rábano	x		x		x		x		x		x	
Sandía	x				x				x			
Zanahoria	x				x				x			
Alfalfa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sorgo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Soya	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Citricos	x						x					
GANADERIA												
Cerdo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Conejo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gallina (carne)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gallina (huevo)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

DISCUSIÓN

De acuerdo con los principales modelos de interacción de los sistemas integrales multitróficos y multiespecíficos (SIMM) que se han identificado en Asia, los cuales se mencionaron en el marco teórico y conceptual, podemos decir que el modelo de granja integral de policultivo para la comunidad de Chisco, es una combinación de las cadenas integrales multitróficas y multiespecíficas paralelamente conectadas (CIMMPC) y de las cadenas integrales multitróficas y multiespecíficas complejas (CIMMC).

Según Arredondo (1997) el modelo de CIMMPC es el modelo más eficiente en producción como en el caso la granja de Xiang Yang, China que combina el cultivo de cerdos con vacas y gansos; las excretas animales sirven para la piscicultura y la agricultura y al mismo tiempo para el cultivo de macrofitas acuáticas, que son usadas como alimento para los peces, cerdos y gansos. El sistema que se propone para la comunidad de Chisco contempla diferentes organismos a los mencionados en el ejemplo anterior debido a las diferencias de hábitos alimenticios entre ambos países. Sin embargo se conserva a la acuicultura como eje central del sistema existiendo una interacción con los otros módulos cubriendo la demanda total de alimentos y fertilizantes (Figura 36).

Debido a las necesidades económicas que presenta México se ofrece a este sistema la interacción de industria y comercio directo, dándole a los productos un valor agregado el cual genera mayores utilidades y facilita la comercialización. Un ejemplo de CIMMC se presenta en la granja de Helei, China, en donde se trabaja la acuicultura en combinación con la industria y el comercio. La industria procesa la seda y los huevos de pato y congela y empaqueta la carne de pato y gallina para la exportación y además se tiene un mercado donde se expenden los productos en forma local. Inclusive en otros modelos también se integran el ecoturismo, el reciclaje de desperdicios de zonas residenciales y el procesamiento de maderas, pero en la propuesta la proyección del sistema es a mediana escala (Arredondo, 1997).

En este caso, el comercio local es el más importante, ya que en el país se presenta un gran índice de remesas de nuestros conacionales en Estados Unidos, siendo Morelos una de las entidades con mayor influencia de estas remesas, dando la capacidad de consumir productos con un valor agregado como se logra al momento de: seleccionarlo, procesarlo, congelarlo y empacarlo en varias presentaciones.

No se debe de dejar a un lado la posibilidad de una futura exportación contemplando un crecimiento gradual en la producción y en el implemento de este sistema en otras regiones del país o dentro del mismo estado.

Algo novedoso de este sistema para México sería la producción de productos orgánicos a bajos costos, debido a su importancia para la salud, lo cual resulta muy atractivo para la clase media que desea mejorar su calidad de alimentación y se contaría con un mercado seguro en los estratos de mayor poder adquisitivo, que se ubican en las zonas residenciales del estado de Morelos.

El impacto ambiental presentado por este tipo de sistemas es muy bajo debido, entre otras cosas, a que se utilizan los desechos orgánicos que genera la granja y así no contamina el medio que lo rodea. Otra característica es la rotación de los cultivos lo cual evita la erosión del suelo, caso contrario de los monocultivos que es la práctica más común que se lleva a cabo en México la cual deteriora el suelo, disminuye la producción del cultivo, limita la diversidad de productos en el zona, y va en detrimento con la economía de la población. Con el sistema propuesto se presenta una diversidad de productos y un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, lo cual otorga una autosuficiencia alimenticia para los habitantes de la zona, disminuyendo así la necesidad de invadir otras áreas de importancia ecológica cercanas al sitio, como es la selva baja caducifolia en el caso particular de la comunidad de Chisco.

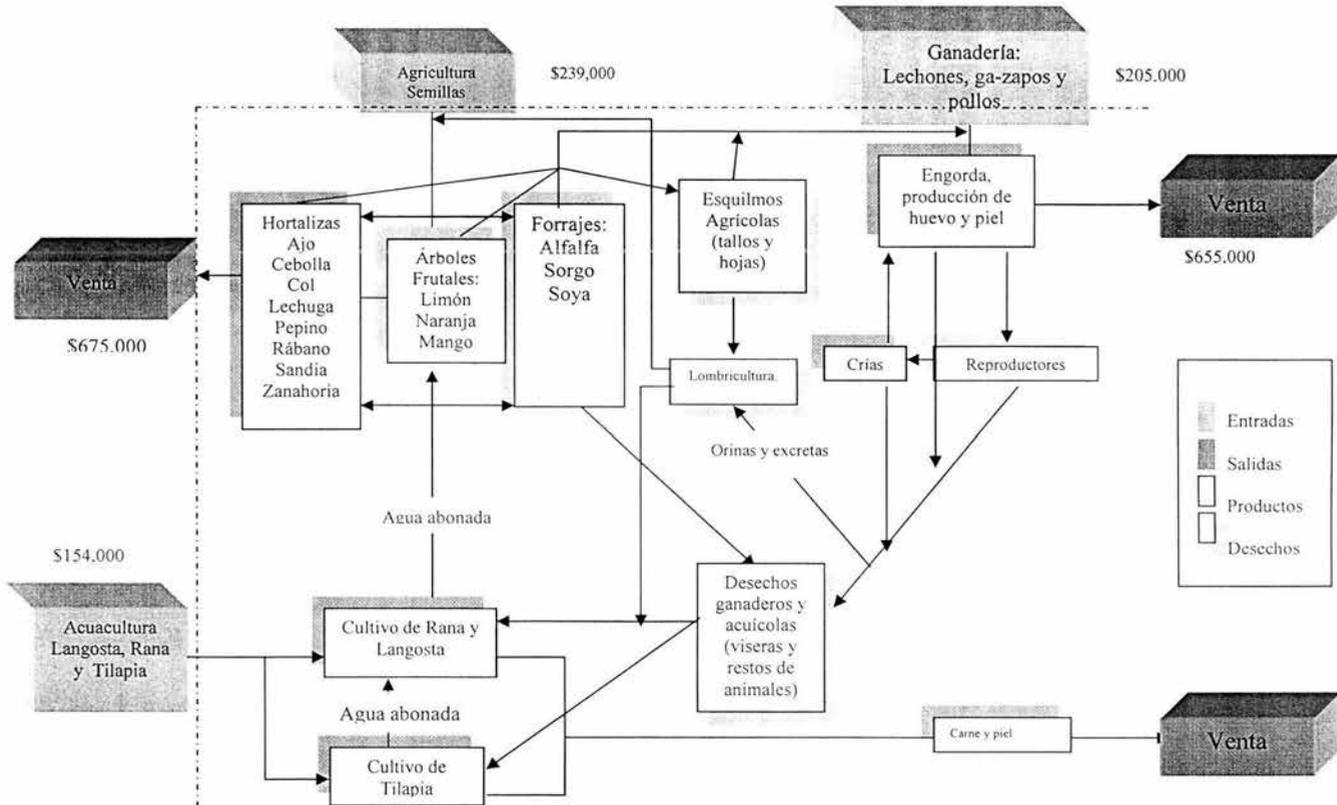


Figura 36. Diagrama de Flujo del sistema de producción de la granja integral de Policultivo en Chisco, Morelos.

CONCLUSIONES

Dado que las características biológicas, climáticas, topográficas, sociales y económicas de México son diferentes a las de otros países, es conveniente aplicar los modelos modificados o adaptados a las condiciones de México.

El modelo que proponemos para este lugar de estudio es una combinación del sistema de cadenas integrales multitróficas y multiespecíficas paralelamente conectadas y el sistema de cadenas integrales multitróficas y multiespecíficas complejas, donde la acuicultura es el eje principal del sistema, existen relaciones entre los módulos y la industria es a menor escala.

Al producir productos orgánicos se evitan costos en medicamentos y se evitan sistemas que alteran a los organismos y al medio ambiente debido a que se utilizan los desechos orgánicos que genera la granja, y así mismo se disminuyen costos en insumos (como alimentos y fertilizantes), Es por esto que es una alternativa de desarrollo rural sustentable, que puede ser aplicable en cualquier comunidad de México, teniendo en consideración las diferentes características biológicas, topográficas, ambientales, económicas y de mercado de cada región.

Este proyecto al dirigirse a comunidades rurales contribuye a que se desarrollen nuevas fuentes de empleo lo que incrementa los ingresos económicos de la comunidad y además les aporta una seguridad alimenticia, mejorando así su calidad de vida.

BIBLIOGRAFÍA

- Aghina, C. 1996. Cría del conejo. CEAC, Barcelona. 120 p.
- Anónimo, 1986. Hortalizas. Trillas, México. 110 p.
- Anónimo, 1988. Porcinos. Trillas, México. 110 p.
- Anónimo, 1990. Aves de Corral. Trillas, México. 112 p.
- Alonso, P. F. J. 1998. El nuevo calendario del huerto. De Vecchi, Barcelona. 141 p.
- Arredondo, F. J. L. y Juárez, R. P. 1985. La granja integral de policultivo de Tezontepec de Aldama, Hidalgo; un modelo para avanzar hacia el desarrollo rural integral. Rev. Lat. Acui. 24: 30-42.
- Arredondo, F. J. L. 1993. Fertilización y Fertilizantes: su uso y manejo en la acuicultura. UAM, México. 202 p.
- Arredondo, F. J. L. 1997. Los Sistemas Integrales de Acuicultura; un Punto de Vista Sobre el Aprovechamiento Multiespecífico y Multitrófico. *In*: Arredondo, F. J., P. L. Domínguez y D. Grande (Eds.) Sistemas Integrales de Acuicultura para el Desarrollo Sustentable. Universidad Autónoma Metropolitana. p.1-14.
- Arredondo, F. J. y Ponce, J. T. 1998. Calidad del agua en Acuicultura. AGT Editor, México. 222 p.
- BANCOMEXT. 1995. Oportunidad de negocio en Acuicultura. Langosta de agua dulce (*Querax quadricarinatus*). BANCOMEXT, México. 23 p.
- Barbados, J. L. 1992. Cría rentable de ranas. Albatros, Argentina. 94 p.
- Barnabé, G. 1991. Acuicultura. Omega, Barcelona. 1099 p.
- Cabeza P. A. 1996. Elementos de la Arquitectura de Paisaje. Trillas, México. 112 p.
- Casillas T. 1998. Nuevas opciones de negocios en acuicultura: cultivo de rana toro. FIRA, México. 70 p.
- FAO. 1997. Construcción de estanques para la piscicultura en agua dulce. FAO, Italia. 355 p.
- Furlani, A. P. 1996. El nuevo calendario del huerto. De Vecchi, Barcelona. 141 p.
- García, A. C. R. 1998. El ajo: cultivo y aprovechamiento. Mundi-Prensa, Madrid. 203 p.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. UNAM, México. 246 p.
- González, Y. J., Auró, A. y Anísalo, V. 2002. Evaluación de crecimiento de carpa común (*Cirpinus carpio* var. *Communis*) alimentada con cerdaza ensilada. *Vet. Mex.* 33: 109-118.
- Groves, R. E. 1985. The crayfish: Its nature and nurture. Fishing news books, Quebec. 72 p.
- Hernandez, B. F. 1996. La rana cría y explotación. Agrarias, España. 108 p.
- Ibar, L. A. 1984. El Sorgo. Aedos, México. 161 p.
- Ibar, L.A. 1986. Cultivo del Aguacate, Chirimoyo, Mango y Papaya. Aedos, Barcelona. 175 p.
- INEGI, 1981. Carta Hidrológica del Estado de Morelos, INEGI, México.
- INEGI, 1997. Carta Edafológica del Municipio de Jojutla de Juárez. INEGI, México.
- INEGI, 2000. Cuaderno Estadístico Municipal de Jojutla de Juárez. INEGI, México. 160 p.

- INEGI, 2001. Anuario Estadístico de Morelos. INEGI, México. 240 p.
- ITESM, 1990. Diplomado en acuicultura financiera (criterios de factibilidad). ITESM, México. 73 p.
- Juscafresa, B. 1973. Árboles frutales, cultivo y explotación comercial. Aedos, España. 396 p.
- Maldonado, J. A. 1982. Cría de conejo. SARH, México. 31 p.
- Maroto, J. V. B. 1995. Horticultura herbácea especial. Mudi-Prensa, Madrid. 611 p.
- Morales, D. A. 1998. La langosta de agua dulce biología y cultivo. AGT, México. 48 p.
- Morales, D. A. 1991 La tilapia en México biología y cultivo y pesquerías. AGT. México. 190 p.
- Moure, C. J., Pineda, R. y Oseguera, J. 1989. Establecimiento de la piscicultura en una zona marginada en el estado de Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 73-75.
- Oseguera, P. J. S. 1989. Algunos aspectos de importancia en la selección de sitios para construcción de estanquería rústica en zonas altas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 85-90.
- Pillay, T. V. R. 1993. Acuaculture: principles and practices. Fishing News Books, Oxford. 575 p.
- Ponce, P. J. T. y Mazón, E. T. 1996 Primer curso internacional de Producción de Tilapia. El cultivo Mixto de tilapia-Langosta. UNAM-UAM 137-157 p.
- Praloran, J. C. 1977. Los agrios. Blume. España. 518 p.
- Roy, E. G. 1985. The crayfish: its nature and porture. Fishing News Books, Inglaterra. 56 p.
- SARH. 1976. Ajonjolí, recomendaciones para su cultivo. SARH, México. 5 p.
- SEPESCA, 1994. Desarrollo científico y tecnológico del banco de genoma de tilapia. SEPESCA/UAM-I, México. 89 p.
- SP. 1981. Síntesis Geográfica de Morelos. Secretaría de Programación y Presupuesto, México. 100 p.
- Valadez, L.A. 1994. Producción de Hortalizas. Uteha, Noriega Editores, México. 297 p.

**ANEXO A.
ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

CAPACITACIÓN

En México el alentar el establecimiento de este tipo de Granjas Integrales de Policultivo representa una alternativa para la generación de proteínas de origen animal a costos muy bajos, agricultura orgánica, y otros productos los cuales están limpios de productos químicos. El desarrollo de este tipo de empresas ha sido frenado en México, por diversos factores entre los que se destacan la falta de técnicos preparados, la escasa experiencia y la inseguridad en la tenencia de la tierra (Arredondo 1997).

Para responder a los problemas mencionados anteriormente se propone la contratación de personal capacitado y gente del lugar la cual contará con capacitación continua y multidisciplinaria es decir tendrán una rotación en los diferentes módulos, para asegurar un mejor manejo en todas las áreas y así obtener un aprecio y cuidado de las instalaciones.

ORGANIGRAMA DEL PERSONAL DE LA GRANJA INTEGRAL DE POLICULTIVO

La granja contará con tres módulos: el acuícola, agrícola y el pecuario siendo apoyados por el área administrativa; su interrelación se presenta en la siguiente figura.

FUNCIONAMIENTOS DEL PERSONAL DE LA GRANJA INTEGRAL DE POLICULTIVO

El responsable del módulo acuícola, será el biólogo el cual vigilará, coordinará y dirigirá las diferentes etapas del proceso, desde la compra de crías hasta el engorde así como la supervisión de que los organismos cumplan los requisitos para salir a la venta.

Los ayudantes permanentes se encargaran de las actividades correspondientes del monitoreo de los parámetros físico-químicos, de los procesos productivos de cada etapa (alimentación, sanidad, crecimiento, etc.), de suministrar el alimento, de la limpieza de los estanques, de la obtención de insumos en general (alimentos, reactivos, etc.) así como el empaquetado del producto para su comercialización.

El responsable del módulo agrícola será el agrónomo el cuál vigilará, coordinará y dirigirá las diferentes etapas del proceso, desde la compra de semillas, siembra, elaboración de compostas, almacenaje de los productos entre otros, hasta supervisar que los productos cumplan las condiciones para estar a la venta.

Los ayudantes temporales, se encargarán de llevar a acabo la preparación del terreno, el control de la maleza, la cosecha y el almacenaje de los productos y el ayudante permanente se encargará de llevar acabo la preparación del semillero, el transplante, la siembra directa, los tratamientos fitosanitarios, la cosecha y el riego.

El responsable del módulo pecuario: El Zootecnista será el que vigilará, dirigirá y manejará a los organismos en todas las etapas de proceso productivo,

desde la compra de pollitos, lechones y gazapos hasta el engorde y supervisión de los animales a la venta.

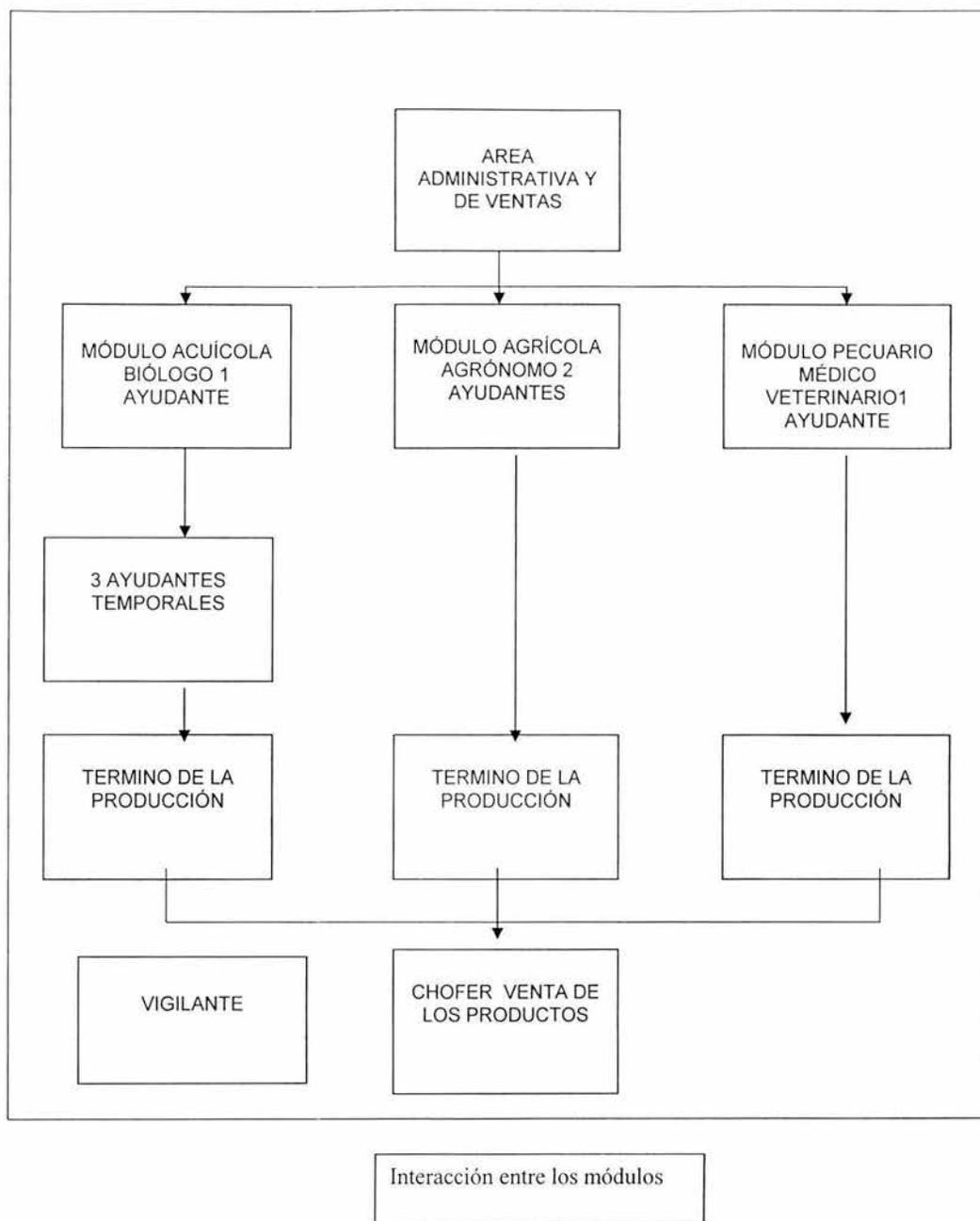
Los ayudantes permanentes, serán los responsables de los partos, separación de la madre, de todo el desarrollo; así como la sanidad y el cuidado de los animales.

El vigilante se encargará de la vigilancia de la granja durante la noche y supervisará el estado de los animales en los estanques y corrales.

Área administrativa: El asesor administrativo, será el responsable de llevar a cabo actividades administrativas como tratamientos legales, operaciones bancarias, así como pagos de salarios y de realizar actividades en la oficina.

DERRAMA ECONÓMICA A LA COMUNIDAD

Los productos producidos en la Granja Integral de Policultivo se comercializarán para la mejora de la comunidad y otro beneficio directo es la contratación del personal de la zona al igual que la venta de los productos a muy bajo costo a las personas del lugar.



ANEXO B.

EQUIPO

ANEXO B. EQUIPO

<i>Equipo para el módulo acuícola</i>	
CONCEPTO	CANTIDAD
Ictiometro	2
HACH	2
Termómetro	1
Estuche de disección	2
Tinas rectangulares de fibra de vidrio	8
Cepillos	4
Sifones	3
Báscula de 10 kg	1
Hielera 1m ³	1
Cubetas de plástico de 20 litros.	5
Guantes.	5 pares
Redes para pre-engorda de 0.5 a 0.6 mm.	3
Redes de engorda con luz de malla de 2 cm a una pulgada.	3
Carretilla.	1
<i>Material de Laboratorio</i>	
CONCEPTO	CANTIDAD
Matraz aforado de un litro	2
Pipetas volumétricas de 100 ml	2
Pipetas volumétricas de 50 ml	2
Pipetas volumétricas de 20 ml	2
Pipetas volumétricas de 10 ml	2
Pipetas volumétricas de 1 ml	2
Matraz Erlenmeyer de 25 ml	6
Matraz Erlenmeyer de 50 ml	6
Probetas graduadas de 1000 ml	3
Probetas graduadas de 500 ml	3
Probetas graduadas de 100 ml	3
Vasos de precipitado de 1000 ml	3
Vasos de precipitado de 500 ml	6
Vasos de precipitado de 100 ml	6
Vasos de precipitado de 50 ml	8
Embudos de filtración	3
Mesas	2
Anaqueles	1
Bancos	8
Extinguidor	1
Botiquín de primeros auxilios	1
<i>Equipos del módulo agrícola</i>	
CONCEPTO	CANTIDAD
Palas	6
Rastrillo	4
Yunta	2
Azadones	4
Machetes	4
Limas	4
Arpillas de 20 kg	350
Cajas de madera de 30 kg	1000
Bolsas de plásticos de 2 kg	5 kg
Tablas de madera 0.30x0.20 m	23
Manguera de plástico para jardín de una pulgada de	20 m

diámetro	
Cucharas	4
Cinta métrica de 50 m	1
Lazo	100 m
Material para el semillero	
<i>Equipo para el módulo pecuario</i>	
CONCEPTO	CANTIDAD
Palas	4
Rasillos	3
Cepillo	4
Cepillos para animales	5
Cubetas de 20 litros	5
Manguera de plástico de una pulgada	20 m
Guantes	4 pares
Carretillas	2
Escobas	3
Jaladores	3
<i>Equipo que se encuentra en la bodega de material.</i>	
Báscula	1
Herramientas en general	
Implemento para trabajadores	x persona
Botas	2 pares
Tapa bocas	1
Overol	2
Guantes	3 pares
Gorro	2
<i>Equipo para oficina</i>	
Concepto	Cantidad
Escritorio	4
Sillas	12
Máquinas de escribir	1
Computadoras	1
Impresora laser	1
Archivero	1
Ventilados	2
Baño	1
Extintidor	1
Botiquín	1
Material de papelería	
<i>Medicamentos y sustancias</i>	
Compuestos yodóforo	
Verde de malaquita	
Oxitetracina	
Terraminica en polvo	
Formalina	
Parasán	
Oxicloruro de cobre	
Paratión metílico	
Servín	
Malatión	
Sulfas	
Antibióticos	
Penicilina	
Suero erisipela	
Compuestos clorinados	
Inyecciones de hierro	

Agua destilada
Cloruro de sodio
Carbonato de sodio
Azul de metileno

Equipo de transporte

Camioneta Ford

ANEXO C.
DIETAS

Dieta de Tilapia

TILAPIA	%	kg por ciclo
h. pescado	10	531.12
h. carne/hueso	20	1062.24
soya	35	1858.92
sorgo	30	1593.36
minerales, vit	5	265.56
TOTAL	100	5311.2

Dieta de conejos

CONEJOS	REEMPLAZO	GAZAPO ENGORDA	LACTANTE	REPRODUCTORES	GESTANTE	Producto en kg/día
	%	%	%			
heno alfalfa, med.	59.5	0	40	PELLET	PELLET	6.67
heno alfalfa, c. t.	0	43	0	PELLET	PELLET	2.88
grano de cebada	15	0	0	PELLET	PELLET	1.00
grano de maiz	22	0	0	PELLET	PELLET	1.47
grano sorgo	0	28	22.5	PELLET	PELLET	3.38
grano trigo	0	0	25	PELLET	PELLET	1.67
sem	0	5	0	PELLET	PELLET	0.33
mezquite						
harina de garbanzo	0	18	0	PELLET	PELLET	1.20
Harina de soya	3	5.5	12	PELLET	PELLET	1.37
minerales, vit	0.5	0.5	0.5	PELLET	PELLET	0.10
TOTAL	100	100	100	PELLET	PELLET	20.12

Dietas para cerdos

CERDOS	1-5 KG	5-10 KG	JOVENES, VERRACOS	LACTANTE ,ADULTAS	Producto en kg x día
	%	%	%	%	
sorgo	38.1	50	56	57	25.38
Soya	46	34.5	8	11	12.56
Alfalfa	0	0	20	16.5	4.60
h. carne/hueso	1	1	1	1	0.505
aceite sor	10.5	9	10	9.5	4.92
TOTAL	95.6	94.5	95	95	47.98

Dieta de aves de engorda

AVES	Pollo 0-4 sem	Pollo 5-12 sem	%de produc.	Por ciclo	Producto en kg. X día
	%	%			
sorgo	61	62	61.5	173.8359	2.59
soya	34	32	33	93.2778	1.39
aceite sor	1.62	3	2.31	6.529446	0.09
minerales, vit	3.38	3	3.19	9.016854	0.13
TOTAL	100	100	100	282.66	4.21

Dieta de aves ponedoras

AVES	Gallinas Pon.	%de produc.	Por ciclo	Producto en kg. X día
	%	%		
sorgo	65.6	65.6	1208.00	3.30
soya	26	26	478.78	1.31
aceite sor	5.4	5.4	99.43	0.27
minerales, vit	3	3	55.24	0.15
TOTAL	100	100	1841.46	5.04

ANEXO D.
ENFERMEDADES DEL MODULO ACUÍCOLA

Descripción de las enfermedades de la tilapia Fuente: Morales, 1991.

Enfermedad	Signos	Tratamiento
Ergasilosis; varios estadios de <i>Ergasilus</i>	Aislamiento, dejan de comer los parásitos se alojan en las branquias.	Dipterex o Masoten (polvo) dosis 0.5 mg por litro de agua.
Hirudiniasis Varias especies de sanguijuelas	Enrojecimiento en el sitio donde se encuentra el ectoparásito (aletas y boca).	Cloruro de sodio o sal, Solución de 300 g. por l. de agua en baño de 30 min.
Ascitis infeccosa	Abultamiento del vientre,	Oxitetraciclina (polvo) Terramicina
Bacterias	aislamiento, lecciones ulcerantes,	mezcla de 3 a 8 g en un kg de
Aeromonas	ojos hundidos.	alimento en proporción al 3 % del
Pseudomonas		peso del pez durante 7 días.
Saprolegniasis o	Manchas blancas algodonosas	Permanganato de potasio en
Micosis por	sobre cuerpo cabeza y aletas.	cristales, en concentraciones de 2 mg
<i>Saprolegnia</i>	Aislamiento del pez nado errático, no come.	por L de agua por semana hasta la erradicación
Exoftalmia	Ojos saltones. Aislamiento, no comen, nado errático.	No existe tratamiento. Quemar a los afectados.

Descripción de las enfermedades de la Langosta. Fuente: Groves 1985

Enfermedad	Signo	Tratamiento
Aphanomyces asta	Desorientación, salida del agua, camina por la orilla, membrana blanca en el pedúnculo ocular.	Quemar a los organismos
Enfermedad de porcelana	Perlar en el músculo de la cola y en las articulaciones	Quemar a los organismos
Thelahaniosis		
Mycosis de los huevos	Tornan a color naranja y degeneran	Baño de verde de malaquita 10 pm. X 30 min. a intervalos de 48 hr.

Descripción de las enfermedades de la rana toro. Fuente: Casillas, 1998.

Enfermedad	Signo	Tratamiento
La pata roja	pata roja	Buena alimentación ,evitar sobrepoblación control con Romet 30 (Roche), son sulfas con trimetropina administra 230 gr. de medicamento por 100 kg. de alimento con 30 L aceite.

ANEXO E.
ENFERMEDADES DEL MÓDULO PECUARIO

Enfermedades de cerdos. Fuente: Anónimo, 1988.

ENFERMEDADES	SIGNOS	TRATAMIENTO
Erisipela (<i>Erysipelothrix rhusopathiae</i>)	Temperatura hasta 43°C, piel escamosa, cojera, manchas rojas en el vientre.	Aislar animales enfermos, tratar con suero de la erisipela.
Rinitis atrófica (<i>Bordetella bronchiseptica</i>)	Deformación de la cara, estornudos, flujo nasal sanguinolento.	Eliminados y quemados
Leptospirosis (<i>Leptospira pomana</i>)	Aborto en los dos últimos meses de gestación o producción lechones débiles.	Prevenir con vacunación sistemática, inyecciones de penicilina.
Salmonelosis intestinales (<i>Salmonella cholera-suis</i>)	Fiebre hasta 42°C, diarrea	Antibióticos y sulfas.
Disenteria Vibriónica (<i>Vibrio coli</i>)	Pérdida de apetito y debilidad.	Antibióticos en el agua de bebida.
Carbunco bacteriano (<i>Bacillus anthraxis</i>)	Hinchazon en región de garganta.	Prevenir con vacunación sistemática, inyecciones de penicilina.
Brucelosis porcina (<i>Brucella suis</i>)	Aborto en los 2 o 3 primeros meses, en verraco hinchazón de testículos, esterilidad.	No hay tratamiento curativo.
Complejo mastitis-metritis-agalactia	Inflamación en las glándulas mamarias y útero, vagina con secreción purulenta.	Suministro de antibióticos y a lechones suplemento de glucosa.
Diarrea de los lechones	Diarrea.	Prevenir con buena higiene.
Peste porcina clásica	Temperatura elevada 41°C, poco apetito, apatía, diarrea y tos.	No hay tratamiento curativo, sólo preventivo.
Peste porcina africana	Temperatura elevada 41°C, poco apetito, apatía, diarrea y tos.	No hay cura, deben eliminarse todos los afectados.
Gastroenteritis contagiosa	diarrea profusa, adelgazamiento.	Prevenir con inmunidad en la madre.
Enfermedad de Aujeszky	Comezón intensa, perdida de pelo, castañate de dientes.	No hay cura, deben eliminarse todos los afectados.
Influenza	Temperatura elevada secreciones.	No hay cura, se combate con antibióticos.
Fiebre aftosa	Aparición de aftas en la boca, patas y pezones	Prevenir con vacunación
SMEDI	Fetos muertos e infertilidad en la marrana.	No hay cura, deben eliminarse a la marrana.
Parásitos internos (cisticercosis, zahuate o tomatillo y triquinosis)	No son visibles en cerdos vivos, solo muertos larvas en músculos del animal.	No hay, evitar el contacto con excremento humano.
Parásitos externos	Pulgas, piojos, garrapatas, moscas.	Baño con compuestos clorados.
Enfermedades micóticas	Afección en la piel.	Tintura de yodo, formalina, en partes afectadas.
Enf. Por carencias nutritivas	(Anemia);inapetencia; piel, hocico y nariz muy palidos.	Inyecciones preparadas de hierro.

Enfermedades de aves. Fuente: Anónimo, 1990.

ENFERMEDADES	SIGNOS	TRATAMIENTO
Pullorosis	Crias dobles, diarrea y acumulación de heces fecales en el ano de los animales.	Adultos eliminarlos y pollitos tratar con sulfas disueltos en agua y no usarlos como reproductores.
Còlera aviar (<i>Pasteurella multocida</i>)	Fiebre, pérdida de apetito, ojos cerrados, cuello encogido y debilidad.	Para prevenir se vacunan aún estando sanos y enfermos se eliminan.
Peste aviar (<i>Tortor furens</i>)	Bloqueo respiratorio, tos y piar ronco, torcedura de cabeza y cuello, caminan hacia atrás.	No hay cura, solo aislar a las enfermas o eliminarlas.
Bronquitis infecciosa	Tos, bloqueo, mucosidades por ojos y nariz.	Se previene con vacunas a un día de nacidos por gota a los 4 días y 30 días.
Víruela aviar	Aparición de excreción en verrugas o vejigas, que cubren la cara, cresta y barbilla, ojos con fluido acuoso y pérdida de apetito.	Vacunación a las 6 y 7 semanas de edad. Cuando avanza la enfermedad ya no hay cura.
Coccidiosis	Diarrea sanguinolenta, con aspecto de caído, pierden apetito y su plumaje se eriza, la cresta y barbilla se tornan pálidas.	Su tratamiento es con sulfas y antibióticos como aureomicina incrementar la higiene e incinerar los cadáveres.

Enfermedades de conejos. Fuente: Pérez, 1993.

Enfermedad	Signo	Tratamiento
Coriza simple, rinitis o resfrío Trastorno benigno de presentación frecuente a cualquier edad	Estornudos frecuentes, secreción nasal escasa de tipo acuoso. Frotamiento del hocico con las patas delanteras. Lagrimeo ocular.	Instilaciones nasales con aceite gomenolado al 10% o con fármacos de acción vasoconstrictora nasal refuerzo con vitamina A.
Coriza infecciosa (resfriado contagioso) e influenza (liebre catarral maligna).	Fiebre inapetente, estornudos, flujo nasal escaso y fluido, que puede convertirse en mucoso. Puede ocasionar muertes numerosas.	El antibiótico de elección a sus asociaciones, según sea la flora identificada.
Parteurellosis o Septicemia hemorrágica. Enfermedad epizootica de carácter septicémico, grave, de evaluación casi siempre aguda.	Abortos repetidos. Tratamientos intestinales. Mortalidad en gazapos de pocos días.	Cloranfenicol.
Salmonelosis o Paratífosis. Procesos toxiinfecciosos de diversa índole pero con este común origen, pueden aparecer en conejos.	Abortos repetidos. Trastornos intestinales. Mortalidad en gazapos de pocos días.	Cloranfenicol.
Necrobacilosis gangrena de la piel o enfermedad de Schmort Enfermedad contagiosa de evaluación subaguda.	Abscesos de pus predeterminante alrededor de la boca, en cuello orejas, bajo vientre y extremidades.	Evacuar el pus de los abscesos, segundos de una delicada antisepsia. (eter odotormado, sulfamidas Antibióticos).
Enterotoxemia Enfermedad infecciosa de curso sub-agudo, que puede presentarse sobre	Hipotermia (descenso de la temperatura). Pulso tiliforme. Disnea (respiración dificultosa)	1. Medicaciones sintomática. 2. Tónicos cardiacos: cafeína, aceite alcanforado.

todo en hembras después de parto.	Parálisis del tracto digestivo: estreñimiento o diarrea.	3.Laxantes: Vaselina líquida, sulfatos. 4Antisépticos intestinales.
Estomatitis (inflamación de la boca) Angina (inflamación de la garganta). Enfermedad contagiosa de cierta frecuencia sobre todo en animales jóvenes.	Índices de mortalidad variables, Fiebre Perdida de apetito. Dificultad para ingerir. Perdida de Saliva por las comisuras labiales.	Aplicaciones tópicas a base de clorato de potasio, glicerina lodada, sulfas, etc. Administración por vía parental (inyectable) de antibióticos.
Mixomatosis Enfermedad sumamente contagiosa cuya extraordinaria virulencia ha permitido diezmar muchos criaderos en algunas oportunidades.	Fiebre elavada. Dificultad respiratoria Biefaro, conjuntivitis (intenso espesamiento e inflamación de los párpados y conjuntiva). Se palpan nódulos subcutáneos . Inflamación de a vuelta o de los testículos.	Ninguno. Sacrificio inmediato de los animales enfermos y aislamiento estricto de los que hubieron con aquellos. No provocar heridas en la piel (no castrar , no tatuar ni vacunar).
Tiña o Favus del conejo. Tiña de evolución lenta que puede restaurar grava a consecuencias de su extensión o de las asociaciones microbianas.	Placas fávicas localizadas sobre todo en cabeza y extremidades. Más raramente en zonas poco extendidas del tronco.	Desprendimiento de las costras y aplicar tópicamente las partes afectadas con glicerina iodada (glicerina y tintura de de yodo en partes iguales) o o aplicar pomadas formuladas.
Tiña microscopídea o micosis herpética. Tiña de evolución lenta que puede adquirir mayor gravedad a consecuencia de su extensión.	Depilaciones circulares, costrosas, localizadas preferentemente en cara, nariz y orejas y con menor frecuencia en extremidades y tronco.	Desprendimiento de las costras con jabones alcalinos (amarillos) y aplicaiones de pomadas formuladas.
Coccidios o Eimeriosis. Enfermedad parasitaria que puede determinar grandes perdidad, bajo la presentacion de cualquier de sus fromas hepaticas, intestinales localizadas. Rinofaringea y Auricular.	Intestinal y hepatica máculas o nódulos en el espesor de la pared intestinal o del hígado, por lo general agregando (hígado empedrado). Rinofaringeo : Presencia de un exudado sero-mucoso o purulento (angina). Auricular Serosidad y costras.	Sulfametazina.
Mamitis. Inflamación de las mamas, se presenta con relativa frecuencia.	Endurecimiento y tumefacción de las mamas. Abscesos.	Antibióticos inyectados por vía parental o en ungüento para ser introducido directamente en las mamas , mediante una cánula.
Aspergilosis Micosis interna de carácter grave, aunque muy poco frecuente.	Tos, Estornudos.	Ninguno.
Enteritis mucoídea. Enfermedad insidiosa de relativa frecuente aparición en los últimos años.	Mortalidad elevada sin fiebre. Decaimiento e inapetencia, sólo en los estados finales de la enfermedad.	Se están ensayando vacunas de cepas estafilococas causales.
Acariosis Infección por ácaros.	Intranquilidad en los animales quienes se rascan continuamente, las partes afectadas con intenso prurito. Muy contagiosa y con tendencia a generalizarse en el cuerpo.	Aplicación con: pomadas de Helmerich o con bálsamo de Perú previo desprendimiento de las costras con agua jabonosa. Baño de inmersión en agua con gamexane soluble 50% en dosis indicadas en los envases. En

Se manifiesta con menos purito y depilación que la anterior y con localización preffernte en la cabeza	verano repetir baños matinales cada 15 días. En los conejos de angora, para no aglutinar el pelo, podra recurrirse alocaciones con insecticidas residuales. Baños como se indica en el cuadro siguiente.
Sacudimiento y frotamiento de la cabeza del animal. Observación de la típica actitud de cabeza torcida.	Baños: Lavado con agua jabonosa para remocion de costras y luego pintado de la superficie afectada con una solución de 1 parte de aceite comestible, 1 parte de queroseno y ½ parte de metorgan.

ANEXO F.
PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL MÓDULO AGRÍCOLA

Enfermedades y plagas del ajo

Enfermedad y/o plaga	Control	Dosis	Observaciones
Putridión blanca	Previo a la siembra, Remojar la semilla, Durante 30 min. Con Ronilan 50	2 kg/producto/ton de semilla	
Mancha purpura	Aplicar aspersiones De Maneb más Zineb, en una Proporción 1:1	1-2 kg/prod/Ha	Se presenta cuando El tiempo es Nublado y lluvioso.
Mildiu	Aplicaciones de Benomyl alternadas Con azufre en polvo Al 93% a razón de 800 gr.	25 kg/Ha	
Trips, insectos Chupadores	Maltion 1000-E	1-1.5 L/Ha disuelto en una cantidad de agua para un buen recubrimiento	Se presenta en Temperaturas altas.
Palomilla del ajo	Arrancar las plantas Afectadas y quemarlas		Aparece en Primavera.
Gorgojo del ajo	Basudinal 2%	20-25 kg/Ha	Aplicar al follaje.
Nematodo del tallo	Nemader al 10% granulado	250 kg/Ha	Un mes después de La siembra.

Enfermedades y plagas del ajonjolí

Enfermedad y/o plaga	Control	Dosis/Ha
Gusano trozador	Sevin 80% polvo humectable. Toxafeno 60%	1.5 kg 3 L
Gusano soldado	Gusación Etilico 50% Lannate 90	1.2L o.4 kg
Pulgón	Rogor Azodrin 5%	1L 1 L
Gusano peludo	Azodrin 5%	1-1.5 L
Minador	Diazinón	1-1.5 L
Chinche verde	Paratión metilico 50%	1-1.5 L

Enfermedades y plagas de la cebolla

Enfermedad y/o plaga	Control	Dosis/Ha
Podredumbre húmeda	Rotación con otros Grupos de cultivos.	
Mosca de la cebolla	Espolvorear la planta Con flor de azufre en Hollin. Rociar la Planta con 28 g de Parafina en 4.5 litros De agua.	
Trips de cebolla	Malatón	1 L/Ha
Gusanillo de la cebolla	Paratión etílico	1-1.5 L/Ha
Acaro del bulbo	Malatión	

Enfermedades y plagas de las cucurbitáceas

Plaga	Control	Dosis (L/Ha)
Diabrotica	Folidol M-50	1
Pulga saltona	Paratión etílico	1
Mosquita blanca	Trigard 75	0.5
Chicharrita	Folimat 1000	0.5
Pulgón	Phosdrín	0.3
	Metasystox R-50	0.5
Gusano barrenador Del fruto	Dipel Tamarón 600	0.3 kg 1
Falso medidor	Lannate 90%	0.3 kg
Minador de la hoja	Belmark 100	1
Enfermedad	Control	Dosis (kg/Ha)
Cenicilla polvorienta	Manzate-200	1.5
Cenicilla vellosa	Maneb Zineb	1.5 1.5
Antracnosis	Dyrene 50 Cvs. Resistentes	2-3
Mosaico del pepino	Cvs. Resistentes	
Mosaico de la sandía	Cvs. Resistentes	
Mancha angular del tabaco	Cvs. resistentes	

Enfermedades y plagas de diversas hortalizas

Enfermedad y/o plaga	Control	Dosis/Ha
Pulgones	Rociar con agua jabonosa o Con agua de hojas de crisantemo, ruibarbo o anís.	
Pulgones, araña roja, Chinchas, cochinillas	Rociar la planta con: mezclar y hervir 4.5 litros de aceite con 0.9 kg de jabón blando; esta mezcla se diluye en 90 litros de agua.	
Minadores, gorgojos y orugas	Rociar la planta con: Hervir 114 colillas de cigarro en 4.5 litros de agua y colocarla, diluir parte de esta solución en dos partes	

	de agua y aplicar en pequeñas cantidades.	
Hormigas y otros insectos	Colocar alrededor del tronco de la planta una cinta ancha de papel o tela engrasada.	
Mil pies	Enterrar latas viejas agujeradas llenas de cáscaras de papa. Sacarlas después de un tiempo y ahogar a los animales que están adentro.	
Babosas y caracoles	Hundir en el suelo platos o recipientes con un poco de azúcar o cerveza. Poner a cada babosa un poco de sal.	
Topos	Enterrar botellas vacías.	
Aves voladoras	Tender hilos negros sobre las plantas.	
Deficiencia del nitrógeno	Agregar al suelo: Estiércol vacuno, estiércol de aves, estiércol gallina.	0.5 kg/9 m ² 0.25 kg/9 m ² 100 g/9 m ²
Deficiencia de fósforo	Agregar al suelo: Harina de hueso, sangre seca, lodo de aguas residuales y harina de semilla de almidón	1.4 kg/9.3 m ²

Enfermedades y plagas de la col y la lechuga

Enfermedad y/o plaga	Control	Dosis/Ha
Amarillento de la col	Rotación de cultivos por más de 5 años, se sugiere aplicaciones de bencimidazoles al cuello de la planta cuando se presentan los primeros síntomas.	
Falso medidor de la col	Sevín 10% (polvo a razón de 20 kg/Ha).	
Gusano del corazón de la col	Folidol 50% Concentración a razón De 600 cc/Ha.	
Mariposa de la col	Rociado con agua jabonosa o con una mezcla de hollín y cal.	
Pulgón de la col	Malatión.	
Diabrotica	Diazinón, Malatión.	0.6-0.7 L/Ha 0.5-0.75 L/Ha
Mildiu de la lechuga	Rotación de cultivo, Aplicar Ridomil-Bravo.	
<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	Rotación de cultivos, Efectuar aspersiones con folpate.	
Tizón foliar temprano	Mancozeb, cloro más Alonil y rotación de cultivos.	Aplicarse semanalmente, a partir de la floración.

Enfermedades y plagas de la alfalfa

Enfermedad y/o plaga	Control	Dosis	Observaciones
Cuscuta (<i>Cuscuta epithymum</i>)	Utilizar semillas exentas de cuscuta.		
Antracnosis (<i>Colletrichum trifolii</i>)	Rotación de cultivo, siega y pastoreo.		Se cortan los tallos
Roya (<i>Uromyces striatus</i>) Mildiu (<i>Perenospora trifolium</i>)	Precoces, adelantar cortes y utilizar variedades resistentes.		
Marchitez bacteriana (<i>Corynebacterium insidiosum</i>)	Usar variedades resistentes y semilla desinfectada.		
Pulgón verde (<i>Acythosiphon pisum</i>)	Dimetoato 40%, Malatión 1000, Thiodan	1 L 0.75- 1.5L 0.5	No aplicar paratión 15 días antes del corte.
Pulgón manchado, Trips negro y Diabrotica	35%, Paratión metílico 50% Basudín 50, Pirimor 50%	L 1 L 05- 0.75 L 0.3-0.5 kg	La diabrotica causa Mayores daños en Alfalfáres pequeños.

Enfermedades y plagas del sorgo

Enfermedad y/o plaga	Control	Dosis
Pulgón	Paratión metílico 50%	1 L
Gusano telarañero	Sevín 80%	1-1.5 kg
Pulgón verde,	Tacafero, Furadan,	1800 g
Gusano cortador y Burmoister	Volatón y Dieldrin	300-400 r
Gusano cogollero y Barenador,	Bux 2% G, Sevín 80, Nuvacron 60,	10-12 kg 1-10250 L
Falsachinche buy	Celation 50, Paratión M-720	0.5 L 0.75 L 0.750-1 L
Gusano trozador y saltarín	Lucavex 4% G	35-40 kg
Gusano elotero	Lannate 24%	1.2 L

Enfermedades y plagas de la soya

Enfermedad y/o plaga	Control	Dosis/Ha
Gusano saltarín	Curater	40-50 kg
Gusano trozador	Tamaron 600	1-2 L
Enrolladotes, grillos, gusano terciopelo,	Dildrin 19.5%, Dipterex 80,	1.5 L 1.5 L 1.5 kg 0.4
gusano peludo, falso medidor, trips negro,	Dipterex 80% y Lannate 90	kg 1 a 2 L
mosquita blanca y cochinillas.	Folidol 2%	
Gusano elotero	Tamaron 50 Lannate 900	0.75 a 1 L 0.3 kg

Enfermedades y Plagas del mango

Insectos	Control
hemípteros (coccidios) dípteros (<i>Ceratis capitata</i>) lepidópteros (polillas de las flores)	Anual: Lebaycid al 4% en primavera cuando empiezan a abrirse las flores.
Enfermedad	Control
atrachosis del mango cercospora del mango	preventivo: caldo bordelés preventivo: caldo bordelés al 2%
oidio del mango	preventivo con azufre

Enfermedades y plagas de los cítricos

Insectos	Signos	Control
<i>Tylenculus semipenetrans</i> Piojo negro <i>Parlatoria ziziphi</i> Piojo blanco <i>Parlatoria pergandei</i>	Engruesa la corteza de las raíces. Daños en las hojas. Daños en las hojas.	D.B.C.P. aplicado en el agua.
Serpeta gruesa <i>Mytilococcus bekii</i> Serpeta fina <i>Mytilococcus gloverii</i> Polilla de las flores <i>Prays citri</i> y <i>Crytoblades gnidiella</i> <i>Heliothrips haemorroidalis</i> Araña roja <i>Brevipalpus phoenicis</i>	Daños en las hojas y frutos. Daños en las hojas y frutos. Destruye órganos reproductores de las flores. Caída de la flor y prematura del fruto. Daña al árbol, frutos y futuras cosechas.	Insecticidas sistemáticos. Insecticidas sistemáticos. Espolvoreos de insecticidas por ingestión y contacto. Insecticidas sistémicos.
<i>Aceria sheldonii</i>	Deformación de frutos.	Preventivo y en la manifestación: acaricida-ovicida. Polisulfuros o espolvoreos de azufre.
Enfermedad	Signos	Control
<i>Morphea citri</i> Psoriasis <i>Amillaria mella</i> <i>Rosellinia necatrix</i>	Caída de la flor y prematura del fruto. Se levanta la corteza del tronco. Podredumbre de raíces.	Polisulfuros o fungicidas de síntesis orgánica. Sulfato de cobre 1% previa raspadura de corteza. Se arranca y se desinfectan tierras con sulfuro de carbono y drenaje.

ANEXO G.
ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO

RESUMEN FINANCIERO

INVERSIONES	MILES DE PESOS
Activo fijo	4405
Activo diferido	230
Capital de trabajo	1799
Total	6435

OPERACIONES A MAX CAPACIDAD	
Ingresos	3523
Utilidad neta	1684
INDICADORES FINANCIEROS	
TIR	34.1%
VPN (16%)	7786.0
PRI (años)	3

GASTOS DEL PERSONAL	CANTIDAD	SUELDO VECES SMZ	SUELDO MENSUAL	PRESTACIONES \$/MES	TOTAL \$/MES
Profesionistas	3	5	6550	2292.5	26527.5
Ayudantes	6	2.5	3275	1146.25	26527.5
Velador	1	1.7	2227	779.45	3006.45
SUBTOTAL	10		12052	4218	56061
Eventuales 30 días por año	5	1.5	1965	0	1228
TOTAL DE PERSONAL	15		14017	4218	57290

BASES DE CÁLCULO	
CONCEPTO	CANTIDAD
Terreno (11 ha)	0
Infraestructura acuícola	1,000,000
Infraestructura porcina	454,752
Infraestructura avícola	663,117
Infraestructura cunícola	547,285
Hortalizas preparación	18,000
Almacenes y mataderos	802,592
Dormitorio, comedor, oficina y caseta	119,148
Refrigerador y congelador	242,000
Servicios (drenaje, agua, luz, etc.)	50,000
Vehículos (camioneta)	180,000
Salario mínimo de la zona (\$ por mes)	1,310
Asesoría contable (\$ por mes)	917
Combustibles y energéticos(\$/mes)	5,000
Equipos menores de operación	70,000
Mantenimiento (\$/mes)	3,500
Alimentos (\$/kg)	3.5
Peso comercial de pez (kg)	0.25
Peso comercial de rana (kg)	0.18
Peso comercial de langosta (kg)	0.1
Peso comercial de lechón (kg)	5
Peso comercial de pollo (kg)	1
Peso comercial huevo (kg)	1
Peso comercial de conejo (kg)	1.6
Precio de venta pez (\$/kg)	65
Precio de venta rana (\$/kg)	80

Precio de venta langosta (\$/kg)	220
Precio de venta lechones (\$/kg)	60
Precio de venta pollo (\$/kg)	50
Precio de venta huevo (\$/kg)	18
Precio de venta conejo (\$/kg)	40
Precio de venta hortalizas (\$/kg)	15

INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS Y DIFERIDOS			
CONCEPTO	MILES	DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	
		TASA %	MONTO
	\$		
Terreno	0	0	0
Infraestructura acuícola	1000	10%	100
Naves y hortaliza	1683	10%	168
Almacenes y mataderos	803	10%	80
Dormitorio, comedor, oficina y caseta	119	10%	12
Servicios (drenaje, agua, luz, etc.)	50	10%	5
Vehículos (camioneta)	180	15%	27
Equipos menores de operación	70	15%	11
Mobiliario	100	10%	10
Imprevistos	400	10%	40
TOTAL FIJO	4405		453
Estudio de viabilidad	100	10%	10
Estudio ejecutivo	100	10%	10
Otros gastos preoperativos	30	10%	3
TOTAL DIFERIDO	230		23

PERIODO	PRODUCCIÓN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ciclos por año	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rendimiento anual relativo	37%	77%	85%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Producción de peces kg/año	0	2,084	2,215	2,345	2,606	2,606	2,606	2,606	2,606	2,606	2,606
Producción de rana kg/año	0	18,662	19,829	20,995	23,328	23,328	23,328	23,328	23,328	23,328	23,328
Producción de langosta kg/año	0	572	608	644	715	715	715	715	715	715	715
Producción de cerdos kg/año	0	200	1,020	1,080	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Producción de pollo kg/año	122	588	624	661	734	734	734	734	734	734	734
Producción de huevo kg/año	0	1,635	1,737	1,840	2,044	2,044	2,044	2,044	2,044	2,044	2,044
Producción de conejo kg/año	0	2,949	4,700	4,977	5,530	5,530	5,530	5,530	5,530	5,530	5,530
Producción de hortalizas kg/año	30,000	36,000	38,250	40,500	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
Necesidad de alimentos de cerdos y conejos	30,122	41,172	45,312	47,977	53,308	53,308	53,308	53,308	53,308	53,308	53,308
Insumos acuícolas, agrícolas y pecuarios	139,718	141,961	143,004	143,004	143,004	143,004	143,004	143,004	143,004	143,004	143,004

COSTOS Y GASTOS											
(CIFRAS EN MILES DE \$)											
PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VARIABLES											
Insumos acuicolas, agricolas y pecuarios	295	539	539	539	539	539	539	539	539	539	539
Mano de obra	344	687	687	687	687	687	687	687	687	687	687
Servicios auxiliares	51	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SUBTOTAL	689	1329	1329	1328	1329						
FIJOS											
DEPRECIACIONES	227	453	453	453	453	453	453	453	453	453	453
AMORTIZACIONES	12	23	23	23	23	23	23	23	23	23	12
SEGUROS	12	314	311	311	311	311	311	311	311	311	311
CONCESIÓN	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUBTOTAL	250	790	787	776							
TOTAL	940	2118	2116	2115	2116	2116	2116	2116	2116	2116	2104
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	6	11									

CAPITAL DE TRABAJO											
(CIFRAS EN MILES DE \$)											
PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EFFECTIVO MÍNIMO (DÍAS DE COSTO)	30										
CUENTAS POR COBRAR (DÍAS)	0										
INVENTARIOS											
MATERIA PRIMA (DÍAS)	7										
PRODUCCIÓN EN PROCESO (DÍAS)	360										
PRODUCTO TERMINADO (DÍAS)	5										
PROVEEDORES	0										
CAPITAL DE TRABAJO											
EFFECTIVO MÍNIMO	118	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138
CUENTAS POR COBRAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVENTARIOS	1353	1662	1646	1646	1646	1646	1646	1646	1646	1646	1646
PROVEEDORES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAPITAL DE TRABAJO	1471	1799	1783	1783	1783	1783	1783	1783	1783	1783	1783
INCREMENTO EN C. DE TRABAJO	1471	329	-16	0	0	0	0	0	0	0	0

ESTADO DE RESULTADOS											
(CIFRAS EN MILES DE \$)											
PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS	342	2531	2994	3170	3523	3523	3523	3523	3523	3523	3523
PRODUCCIÓN DE TILAPIA	0	135	144	152	169	169	169	169	169	169	169
PRODUCCIÓN DE RANA	0	1493	1586	1680	1866	1866	1866	1866	1866	1866	1866
PRODUCCIÓN DE LANGOSTA	0	126	134	142	157	157	157	157	157	157	157
PRODUCCIÓN DE LECHONES	0	60	306	324	360	360	360	360	360	360	360
PRODUCCIÓN DE CONEJO	0	118	188	199	221	221	221	221	221	221	221
PRODUCCIÓN DE HUEVO	0	29	31	33	37	37	37	37	37	37	37
PRODUCCIÓN DE POLLOS	5	29	31	33	37	37	37	37	37	37	37
PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS	338	540	574	608	675	675	675	675	675	675	675
	342	2531	2994	3170	3523	3523	3523	3523	3523	3523	3523
COSTO DE VENTAS	713	1665	1663	1662	1663	1663	1663	1663	1663	1663	1651
UTILIDAD BRUTA	-371	866	1331	1508	1860	1860	1860	1860	1860	1860	1871
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	6	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
UTILIDAD NETA	-278	693	1132	1357	1674	1674	1674	1674	1674	1674	1684

FLUJO DE EFECTIVO											
(CIFRAS EN MILES DE \$)											
PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COBRANZA	342	2531	2994	3170	3523	3523	3523	3523	3523	3523	3523
COSTO DE VENTA	475	1189	1187	1186	1187	1187	1187	1187	1187	1187	1187
GASTOS DE OPERACIÓN	6	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
GENERACIÓN BRUTA OPERATIVA	-139	1331	1796	1973	2325	2325	2325	2325	2325	2325	2325
GENERACIÓN NETA OPERATIVA	-125	1198	1617	1776	2092	2092	2092	2092	2092	2092	2092
INVENTARIOS	1353	-309	-16	0	0	0	0	0	0	0	0
ACTIVOS FIJOS	4405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACTIVOS DIFERIDOS	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE INVERSIONES	5988	-309	-16	0	0	0	0	0	0	0	0
APORTACION DE CAPITAL	6700										
FLUJO DE EFECTIVO	587	1507	1633	1776	2092	2092	2092	2092	2092	2092	2092
CAJA INICIAL	0	587	2094	3727	5502	7595	9687	11779	13872	15964	18056
CAJA FINAL	587	2094	3727	5502	7595	9687	11779	13872	15964	18056	20149

BALANCE GENERAL											
(CIFRAS EN MILES DE \$)											
PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAJA Y BANCOS	587	2094	3727	5502	7595	9687	11779	13872	15964	18056	20149
CLIENTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVENTARIOS	1353	1662	1646	1646	1646	1646	1646	1646	1646	1646	1646
ACTIVO CIRCULANTE	1940	3756	5372	7148	9241	11333	13425	15518	17610	19702	21795
TERRENO Y CONSTRUCCIONES	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
EQUIPO DE TRANSPORTE	180	180	0	180	180	0	360	360	0	360	360
OTROS EQUIPOS	570	470	470	628	528	528	633	533	533	634	534
TOTAL FIJO	1100	1000	820	1158	1058	878	1343	1243	883	1344	1244
DEPRECIACIÓN ACUMULADA	227	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680
ACTIVO FIJO NETO	874	321	141	478	378	198	664	564	204	664	564
ACTIVO DIFERIDO	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
AMORTIZACIÓN ACUMULADA	23	46	69	92	115	138	161	184	207	230	253
ACTIVO DIFERIDO NETO	207	184	161	138	115	92	69	46	23	0	-23
ACTIVO TOTAL	3021	4261	5674	7764	9734	11623	14158	16127	17837	20367	22336

BALANCE GENERAL											
(CIFRAS EN MILES DE \$)											
PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAPITAL SOCIAL	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700
RESULTADO DE EJ. ANTERIORES	0	-278	414	1546	2903	4577	6251	7925	9599	11273	12946
RESULTADO DEL EJERCICIO	-278	693	1132	1357	1674	1674	1674	1674	1674	1674	1684
CAPITAL CONTABLE	6422	7114	8246	9603	11277	12951	14625	16299	17973	19646	21331
PASIVO MÁS CAPITAL	6422	7114	8246	9603	11277	12951	14625	16299	17973	19646	21331

TASA DE RENDIMIENTO DEL CAPITAL Y VALOR PRESENTE NETO (VPN)											
(CIFRAS EN MILES DE \$)											
PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
APOTACIONES DE CAPITAL	6700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE EFECTIVO	587	1507	1633	1776	2092	2092	2092	2092	2092	2092	2092
VALOR RESIDUAL DEL CAP. CONT.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21331
FLUJO NETO	-6113	1507	1633	1776	2092	2092	2092	2092	2092	2092	23423
TASA DE RENDIMIENTO (TIR)							34.1%				
VALOR PRESENTE NETO (TASA DE DESCUENTO 16%)							7786				

INDICADORES FINANCIEROS											
PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTO DE PRODUCCION /INGRESOS	*	65.79%	55.53%	52.43%	47.20%	47.20%	47.20%	47.20%	47.20%	47.20%	46.88%
MANO DE O./COSTO DE VTAS		48.2%	41.3%	41.3%	41.3%	41.3%	41.3%	41.3%	41.3%	41.3%	41.6%
DEPR.+AMORT./COSTO VTAS		33.4%	28.6%	28.6%	28.6%	28.6%	28.6%	28.6%	28.6%	28.6%	28.1%
UTILIDAD BRUTA/VENTAS	*	34.2%	44.5%	47.6%	52.8%	52.8%	52.8%	52.8%	52.8%	52.8%	53.1%
GASTO FINANCIERO/VENTAS	*	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
GASTO DE ADMON./VENTAS	*	0.4%	0.4%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%
UTILIDAD NETA/VENTAS	*	27.4%	37.8%	42.8%	47.5%	47.5%	47.5%	47.5%	47.5%	47.5%	47.8%
UTILIDAD NETA/ACTIVO FIJO	*	69.2%	137.9%	117.3%	158.3%	190.7%	124.6%	134.6%	189.5%	124.6%	135.4%
UTILIDAD NETA/CAPITAL	*	10.8%	15.9%	16.5%	17.4%	14.8%	12.9%	11.4%	10.3%	9.3%	8.6%
VENTAS/ACTIVO (ACTIVO+DIFERIDO)		31.6%	501.3%	991.7%	514.7%	714.5%	1214.7%	480.8%	577.8%	1553.9%	530.3%

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)											
(CIFRAS EN MILES DE \$)											
PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
UTILIDAD NETA	-278	693	1132	1357	1674	1674	1674	1674	1674	1674	1684
DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	238	476	476	476	476	476	476	476	476	476	465
GENERACIÓN INTERNA	-40	1169	1608	1833	2150	2150	2150	2150	2150	2150	2149
GENERACIÓN ACUMULADA	-40	1128	2736	4569	6719	8869	11019	13169	15319	17469	19617
INVERSIÓN FIJA Y DIFERIDA	4635	4635	4635	4635	4635	4635	4635	4635	4635	4635	4635
PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION (AÑOS)					3.00						

