



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA



**FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACION DE
RECURSOS MARINOS**

**CRITERIOS AMBIENTALES PARA EL
ESTABLECIMIENTO DE PARQUES ACUICOLAS
EN ZONA COSTERA**

TESINA
QUE PARA OBTENER EL Diploma de la Especialidad EN
ADMINISTRACION DE RECURSOS MARINOS
PRESENTA
OC. MARCO ANTONIO MIRANDA GARCIA

ENSENADA, B.C.

NOVIEMBRE DE 1991

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACION DE
RECURSOS MARINOS

"CRITERIOS AMBIENTALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE
PARQUES ACUICOLAS EN ZONA COSTERA".

T E S I S A

que para obtener el Diploma de la Especialidad en
ADMINISTRACION DE RECURSOS MARINOS
presenta

OC. MARCO ANTONIO MIRANDA GARCIA

RESUMEN

En el presente trabajo se dá una visión general de las perspectivas de desarrollo acuícola a nivel mundial, nacional y estatal, se presentan las políticas acuiculturales de la nación, lo que son y lo que pretenden ser los Parques Acuícolas.

Se analiza la guía de impacto ambiental para la actividad acuícola de SEDUE, así como el formato de conceptos de trabajo para la creación de parques acuícolas de SEPESCA, encontrándose que:

1.- No pretenden estar dentro de un plan general de desarrollo costero que interactúe con otras áreas de desarrollo.

2.- No tienen la intención de hacer más eficiente la explotación del recurso; están dirigidos únicamente a proteger el ambiente, siendo necesario que tengan un enfoque hacia el aprovechamiento óptimo de los recursos, por la misma protección del ambiente.

3.- Los formatos no son específicos para cada actividad, les hace falta aspectos de valuación del ambiente más concretos para cada actividad de acuicultura.

ABSTRACT

In the present work is given a general vision of aquaculture development perspectives, global, national and state, the presents aquaculture policies of the nation, what they are and what pretend to be the Parques Acuícolas.

Is made an analysis of the environmental Impact guide book of SEDUE, and the concepts of work for the creation of Parques Acuícolas format of SEPESCA, find:

1.- Don't pretend to be in a general management plan, which have interactions whit others developments areas.

2.- Don't have the intention to make more efficient the resources exploitation; they are in focus just, to protect the environment, is necessary an aproach to the excellent well-spent of the resources, for the same environment protection.

3.- The guide books aren't specifics for each activity, need environmental valuation aspects more concern for each aquaculture activity.

"CRITERIOS AMBIENTALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE
PARQUES ACUICOLAS EN ZONA COSTERA".

T E S I N A
QUE PRESENTA:

OC. MARCO ANTONIO MIRANDA GARCIA.

APROBADA POR:



PRESIDENTE DEL JURADO.

OC. JOSE LUIS FERMAN ALMADA.



SINODAL PROPIETARIO

OC. LORENZO GOMEZ MORIN FUENTES.



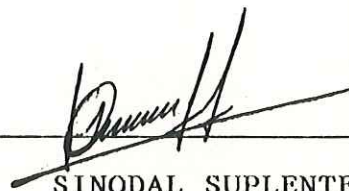
SINODAL PROPIETARIO

LIC. ISIDRO MEDINA JIMENEZ.



SINODAL SUPLENTE

M.C. J. RAMON LUNA HERNANDEZ.



SINODAL SUPLENTE

OC. JOSE DE J. RAZO ABUNDIZ.

DEDICATORIA.

Todas las palabras no alcanzan para expresar mi gratitud,
que Dios los Bendiga.

A los mejores Padres:

Al Lic. Marco Antonio Miranda Villaseñor y a la Sra. Ma.
de Lourdes García de Miranda.

A Lalis y a Pilón.

RECONOCIMIENTOS.

Al Lic. Marco Antonio Miranda Villaseñor y Sra., Por brindarme todo su apoyo moral, así como el patrocinio necesario para la realización de esta obra y mis estudios.

Al Oc. José Luis Fermán Almada, Subdirector Administrativo de la Facultad de Ciencias Marinas, por sus ideas y conocimientos, base de este trabajo.

Al Oc. Lorenzo Gómez Morín Fuentes, Subdirector Académico de la Facultad de Ciencias Marinas, por sus ideas y entusiasmo mostrados en la realización de esta tesina.

Al Oc. Héctor González Alcalá, Jefe del Departamento de Acuicultura, Delegación B.C., de SEPESCA por toda la información proporcionada, sus asesorías y la ayuda mostrada.

Al Dr. Carlos Rangel Dávalos, Subdirector General de Acuicultura, SEPESCA, por la información proporcionada.

Al Oc. Pablo López Domínguez, Administrador de Ingeniería de Acuasistemas de Baja California, por su amistad y ayuda incondicional.

Al P.O. Ma. Teresa Espinoza de López, por toda la ayuda brindada, así como revisión ortográfica, formato y diseño.

Al Tec. Ma. de Jesús Ortiz Ramírez, por su ayuda en el uso de sistemas de cómputo, revisión ortográfica y formato.

Al Mat. Héctor León Velazco, por su alluda y colaboración en la primera parte del tabajo.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios Nuestro Señor y a la Santísima Virgen de Guadalupe.

A Eugenio Hilario, Silvia Rocío y Carlos Ulíses, gracias por ser mis hermanos, los más queridos.

A Jorgito y a Cristy por que son niños buenos.

A Laura por todo el amor que me ha brindado y a Pilon.

A mi Mami linda, a mi Mami mella y a mi agüelito Genchi.

Al Dr. René Andrade Peaterson y a la tía Estelita, así como a toda su apreciable familia.

A Gloria Vélez Aguilar, por su amistad y ayuda, gracias también a toda su familia.

Al Lic. Antonio Gastelum Félix, por todas sus atenciones recibidas, por él y por toda su finísima familia.

Al Lic. Guillermo Gallardo Mendizabal, por su amistad.

A las personas que directa o indirectamente tuvieron que ver con la preparación, operación, proceso y edición de éste trabajo.

INDICE

	Página
Resumen.	I
Página de aprobación.	III
Dedicatoria.	IV
Reconocimientos.	V
Agradecimientos.	VI
Indice.	VII
Lista de figuras.	VIII
Lista de tablas.	IX
I.- INTRODUCCION.	1
1.1 LA ACUICULTURA EN MEXICO.	1
1.1.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO Y PROGRAMA DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA ACUICULTURA.	1
1.1.2 POLITICAS NACIONALES.	2
1.1.3 MARCO LEGAL.	4
1.2 DIAGNOSIS DE LA ACUICULTURA EN MEXICO.	9
1.2.1 NIVEL NACIONAL.	9
1.2.2 NIVEL ESTATAL.	14
1.2.3 NIVEL INTERNACIONAL.	19
II.- OBJETIVOS.	25
III.- LOS PARQUES ACUICOLAS.	25
3.1 IMPORTANCIA.	25
3.2 INSTRUMENTACION.	26
IV.- DISCUSIONES.	36
V.- CONCLUSION.	67
VI.- RECOMENDACIONES.	71
VII.-BIBLIOGRAFIA.	74

Lista de Figuras.

	Página
Figura 1: Acuicultura de alto rendimiento por especie de cultivo.	12
Figura 2: Producción por acuicultura en México.	12
Figura 3: Producción de camarón por acuicultura en el Indopacífico.	20
Figura 4: Producción de camarón por acuicultura en Latinoamérica.	20
Figura 5: Costos de producción por sistema.	22
Figura 6: Margen de seguro y fletes a E.U.A.	23
Figura 7: México en el mercado mundial.	24
Figura 8: Diagrama de flujo, Centro Acuícola.	28
Figura 9: Diagrama de flujo, Parque Ostrícola.	29
Figura 10: Diagrama de flujo, Laboratorio de Sanidad Acuícola.	30
Figura 11: Diagrama de flujo, Parque Camaronícola.	31
Figura 12: Diagrama de flujo, Laboratorio de Producción de Postlarvas.	31A
Figura 13: Diagrama de flujo, Transformación y Comercialización.	32
Figura 14: Organización Parque Acuícola.	33
Figura 15: Ubicación de zonas propuestas para Parques Acuícolas en el Estado de Baja California.	37
Figura 16: Diagrama de flujo, Para la Ejecución de un Parque Acuícola.	40
Figura 17: Elaboración de estudios y proyectos esquema metodológico.	41
Figura 18: Diagrama de flujo, Proceso de proyecto para la creación de un Parque Acuícola.	42
Figura 19: Diagrama de flujo, Estudio de Prefactibilidad.	43

Lista de Tablas.

	Página
Tabla 1: Proyectos Acuícolas, Operación Inmediata a Nivel Comercial en el Estado de Baja California, 1991.	16
Tabla 2: Comparación entre sistemas comerciales de Acuicultura de camarón.	22
Tabla 3: Actividades Socio-Económicas con Impactos en Acuicultura.	57
Tabla 4: Dependencias involucradas en la Acuicultura através del concepto de Ventanilla Unica.	64

I.- INTRODUCCION.

1.1 LA ACUICULTURA EN MEXICO.

1.1.1.- El Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, señala que:

"La importancia de la acuicultura es cada vez mayor en vista de la creciente competencia internacional y de que la explotación en muchas áreas de pesca prácticamente han alcanzado su límite biológico. El desarrollo integral de la acuicultura será prioritario, en un ambiente de concertación social que permita conjugar los esfuerzos de los sectores. A fin de inducir una rápida y ordenada expansión de la acuicultura, se promoverán los ajustes al marco normativo de esta actividad para proporcionar bases firmes de referencia técnica, de uso de recursos y de ubicación territorial, y para dar seguridad jurídica a los inversionistas de los sectores social y privado interesados en explotar las especies que el país ofrece".

En el Programa Nacional de Desarrollo de la Pesca y sus Recursos 1990-1994, propone como objetivos generales:

- I. -Contribuir al aumento de la oferta interna de alimentos.
- II. -Aportar divisas.
- III.-Colaborar a un desarrollo regional armónico.
- IV. -Generar empleos.

Por otra parte, plantea como objetivos específicos:

(A) Incrementar de manera significativa la producción acuícola en todos los aspectos (cantidad, calidad y variedad).

(B) Lograr un desarrollo ordenado y sostenido mediante el uso racional de los recursos naturales y económicos.

(C) Lograr una mayor penetración de los productos derivados de la actividad acuícola en los mercados nacionales e internacionales, ampliando los países de destino y consolidando los mercados tradicionales.

El establecimiento de un esquema de ordenamiento territorial acuícola, se concibe en el Plan como elemento esencial para lograr un uso eficiente de los recursos naturales y orientar el establecimiento de las unidades de producción en aquellos sitios que ofrezcan las mejores condiciones para el óptimo desarrollo de los organismos. En este empeño, SEPESCA, en coordinación con la SEDUE, está identificando las áreas con mayor potencialidad para el cultivo de las diversas especies; se consideran parámetros tales como: disponibilidad y calidad del agua, disponibilidad de terrenos áptos, clima, recursos bióticos, estructura de los ecosistemas, factores económicos y sociales.

1.1.2 Políticas Nacionales.

Procedimientos a seguir en el desarrollo del plan.

El Gobierno Federal elaborará y publicará progresivamente cartas de ordenamiento acuícola, en las que definirá la vocación o aptitud productiva del territorio nacional por especie. Así mismo se establecerá el inventario de las especies nativas en las diversas regiones del país y la capacidad de los ecosistemas para aceptar especies exóticas. La política de repoblamiento y cultivo de especies ajenas a la fauna local se fundamentará en esos criterios.

Para dar respuesta a los objetivos del programa, se plantea la necesidad de lograr un fuerte crecimiento de la producción con una gradual diversificación de las especies y la incorporación de un mayor número de zonas a la misma. Para ello, se propone una estrategia en dos tiempos: Una primera etapa de rápido crecimiento sobre la base de

especies explotadas hoy día, que permita aprovechar las ventajas de una tecnología ya dominada y las experiencias en la producción; sin que lo anterior represente una limitante para que los particulares puedan introducir el cultivo de nuevas especies en el corto plazo. Una etapa posterior en la cual se incorporarán nuevas especies y se procurará acceder a las diversas regiones susceptibles de desarrollo acuícola.

En la primera etapa, la prioridad se dará a los cultivos de tilapia, carpa, bagre, trucha, camarón y ostión del Golfo, en la áreas actualmente productoras y en aquellas que presenten las condiciones más favorables, tanto ambientales como sociales, al tiempo que se impulsará la investigación en el desarrollo de la biotécnica de otras especies.

La segunda etapa, adicionará la promoción de toda especie para configurar una estructura productiva más diversificada y, por ello, menos vulnerable a los cambios en los mercados; cultivos como los de mejillón, almeja, ostión del Pacífico, algas, u otros, serán impulsados mediante el desarrollo de "paquetes tecnológicos" que hagan accesible la actividad a núcleos más amplios de productores.

Para conducir la evolución de la acuicultura el Gobierno Federal intervendrá directamente para:

I.- Concertar un esquema de desarrollo integral de la acuicultura, que favorezca un uso eficiente de los recursos y haga posible la permanencia de la actividad en el largo plazo.

II.- Distribuir espacialmente la actividad en forma eficiente: identificación de zonas aptas para el establecimiento de unidades de producción acuícola; emisión de declaratorias de zonas acuícolas y su promoción ante los sectores social y privado para la instalación de unidades de producción.

III.- Definir zonas de colecta de postlarvas, semillas y reproductores; además de una distribución territorial adecuada de centros productores de crías, semillas y postlarvas. Lo anterior con la finalidad de garantizar la preservación del recurso y sostenimiento de las pesquerías ribereñas y de altura. (P.I.D.A.,1990).

1.1.3 Marco legal en el que se desarrolla la acuicultura.

En el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se establece:

"La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares constituyendo la propiedad privada.

La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Son propiedades de la Nación las aguas de los mares territoriales, en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de

formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas, en toda su extensión o en parte de ellas sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la república; las de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzados por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la república y un país vecino o cuando el límite de la riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional y las que se extraigan de las minas; y los cauces lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno; pero, cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos; pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados.

El Gobierno Federal tiene la facultad de establecer reservas nacionales y suprimirlas.

La capacidad para adquirir el dominio de las tierras y aguas de la Nación, se regirán por las siguientes prescripciones:

I. Sólo los mexicanos por nacimiento o por naturalización y las sociedades mexicanas tienen derecho para adquirir el dominio de las tierras, aguas y sus accesiones, o para obtener concesiones de explotación de minas o aguas. El Estado podrá conceder el mismo derecho a los extranjeros, siempre que convengan ante la Secretaría de Relaciones en considerarse como nacionales respecto de dichos bienes y en no invocar por lo mismo la protección de sus gobiernos por lo que se refiere a aquéllos; bajo la pena, en caso de faltar al convenio, de perder en beneficio de la Nación los bienes que hubiera obtenido en virtud del mismo. En una faja de cien kilómetros a lo largo de las fronteras y de cincuenta en las playas, por ningún motivo podrán los extranjeros adquirir el dominio directo sobre las tierras y aguas."

En 1971 se expide la Ley Federal de Aguas con el propósito de regular el uso, aprovechamiento y explotación de las Aguas propiedad de la Nación, reglamentada en el artículo 27 de la Constitución.

En los artículos 88 y 89 de la Ley Federal de Aguas se definen los distritos de acuicultura; elementos que lo integran, delimitación y obras de infraestructura que lo componen realizadas por el hombre. En lo referente al manejo de agua, se precisan los criterios para su uso, la integración de un padrón de usuarios y el monto para el suministro de cuotas de agua. (Arts. 92,93,94,95,96 y 97). contemplando a su vez el aspecto organizativo del distrito de acuicultura. (Arts. 98 y 99).

En la Ley Federal de Pesca y su reglamento, se estipula que la Secretaría de Pesca determina las zonas o distritos

destinados a la acuicultura, concesiones, permisos y regulaciones de cultivo, (Art 4,5,16,17,24,25 y 43). Se precisa que en materia de fomento, promoción, organización y capacitación compete realizar a la SEPESCA las concertaciones y coordinaciones que se establezcan con otras dependencias e instituciones, (Arts. 30,31, 32, 34 y 38 del Reglamento de la Ley Federal de Pesca).

En lo referente a servicios de investigación y asesoría que la dependencia responsable (SEPESCA) deberá prestar a aquellos sectores involucrados en actividades de acuicultura con el objeto de mejorar la tecnología existente y preservación de los recursos naturales, (Arts. 68, 72, 73, 74).

En el reglamento de la Ley Federal de Pesca en su artículo 31 se contemplan los elementos que integran los distritos acuiculturales y que son; obras del Gobierno Federal, Estatal y Municipal, organizaciones y empresas del sector público, ejidos, comunidades, cooperativas y particulares que lo soliciten, así como la disponibilidad en su manejo y administración a cargo de los Gobiernos de las Entidades Federativas.

Hay que hacer notar en particular el decreto publicado el 30 de diciembre de 1989 que, reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley Federal de Pesca conforme al cual:

"La Secretaría de Pesca podrá otorgar concesiones para el cultivo de las especies reservadas en aguas de jurisdicción federal, a sociedades cooperativas de productos pesqueros, incluídas las ejidales y comunales, a personas físicas y a personas morales de nacionalidad mexicana".

A partir de 1988, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, contempla y define la creación y administración de áreas naturales protegidas, con el objeto de proteger la flora y fauna para su conservación y desarrollo, así como buscar el mejor uso del suelo según su vocación. Asegurar el aprovechamiento racional de los ecosistemas y sus elementos; propiciar el desarrollo integral de la comunidad y proporcionar un espacio para la investigación. (Arts. 5,15,19,45,47).

Se contempla también en esta Ley que el Gobierno Federal, Estatal y Municipal participan de manera coordinada en aquellas acciones tendientes a la creación de zonas naturales protegidas, investigaciones científicas y programas técnicos que tiendan a la conservación, desarrollo y explotación racional de los ecosistemas y sus elementos. Se prevee también las acciones de coordinación y concertación que existirán entre las dependencias del Poder Ejecutivo Federal para uso y manejo de áreas naturales protegidas, (Arts. 6,15,38,46,58,59,65,84,95,96). En el artículo 89 fracción XI ya se habla que los distritos de acuicultura deben contemplar los criterios que para el aprovechamiento racional del agua y de los ecosistemas acuáticos, deberán ser considerados para su establecimiento de acuerdo a esta ley. Considera de manera clara que los parques marinos forman parte de las áreas naturales protegidas, se establecen las características para sus colindancias y como punto de singular importancia precisa que en los parques marinos sólo se permitirán aquellas actividades relacionadas con la preservación de los ecosistemas acuáticos, así como el aprovechamiento racional de sus recursos naturales. (Art. 52).(S.D.E.E.B.C., 1990).

1.2 DIAGNOSIS DE LA ACUICULTURA EN MEXICO,

1.2.1 Nivel Nacional.

Recursos Acuícolas.

Existen 1.3 millones de hectáreas de aguas embalsadas continentales con vocación para el cultivo de especies acuícolas; 1.6 millones de hectáreas de aguas costeras protegidas susceptibles de aprovecharse en diferentes maricultivos; cientos de miles de hectáreas de tierra con vocación acuícola: En planicies costeras de Sinaloa, Nayarit, Chiapas, Sonora y Oaxáca en el litoral del Pacífico, así como 70 mil Kms. de canales para riego aprovechables en esta actividad.

Se hace notar que en la actualidad se cuenta con la tecnología y experiencia necesarias para la producción de 26 especies, de las cuales destacan el camarón, langostino, ostión, abulón, tilapia, carpa, trucha, bagre, cocodrilo. 57 instituciones nacionales apoyan el desarrollo de esta actividad: En el área de formación de recursos humanos, se cuentan con 49 centros. Instituciones del exterior como AQUILA/FAO y SEPESCA/PNUD/FAO, han contribuído a la capacitación de 3000 técnicos durante 1985-1989. Además la Secretaría de Pesca cuenta con 39 centros dedicados a la producción de crías, semillas y postlarvas que apoyan principalmente el desarrollo de la acuicultura de repoblamiento y rural, su capacidad de producción actual es de 227 millones de organismos; además existen 20 centros propiedad de los gobiernos estatales y de los sectores social y privado con lo que la capacidad productiva es de 260 millones de organismos anuales.

En México se distinguen 3 tipos de Acuicultura:

- 1.- Repoblamiento.
- 2.- Alto rendimiento.
- 3.- Rural.

1.- Acuicultura de repoblamiento:

Se practica en más de 1000 embalses mayores de 10 hectáreas.

- * 70% entre 11 y 100 hectáreas.
- * 22% entre 101 y 1000 hectáreas.
- * 6% entre 1001 y 10000 hectáreas y
- * 2% mayores de 10000 hectáreas siendo éstas las que aportan más del 50% de la producción registrada.

2.- Acuicultura de alto rendimiento.

Se practica en 2311 granjas. (Fig. 1).

3.- Acuicultura Rural.

Se practica en más de 10,000 bordos permanentes y temporales.

- * Superficie Total Abierta al Cultivo (STAC):
 - Estanquería 9,000 hectáreas.
 - Canales de corrientes rápidas en instalación 35,000 mts³.

Las necesidades de comercialización son cubiertas por los propios productores o como el caso de las exportaciones apoyadas en la infraestructura ya desarrollada para la actividad pesquera.

Organización:

Gran diversidad de agentes sociales, disponibilidad de recursos físicos y de capital, conocimientos y usos tecnológicos. Destacando el sector social formado por cooperativistas, ejidatarios, comuneros y pescadores libres, que agrupan aproximadamente 69,230 personas que se ocupan de la acuicultura.

Potencial productivo:

Recursos y activos del país pueden producir cerca de 1 millón de toneladas anuales. Falta de infraestructura productiva y de apoyo, falta de tradición en la actividad dan un aprovechamiento de tan sólo el 18%.

Evolución Reciente:

Periodo 1983-1989

Ramo

Acuicultura Promedio de crecimiento anual 7.2%

Todo el Sector " " " " 5.3%

Producción. (Fig. 2)

1983 122mil toneladas

1989 185mil toneladas

Tilapia, Carpa y Ostión representaron el 85% del volumen aportado en la actividad y, el litoral Golfo-Caribe, produjo casi el 50% del volumen nacional en ese periodo.

En los años venideros se espera una tendencia a la alza en la producción de las costas del Pacífico, Jalisco y Michoacán con tilapia, camarón y diversos maricultivos de alto valor comercial en el Pacífico Norte.

Empleo:

Sectorialmente hubo un crecimiento del 2.7%, en la actividad fue del 6.1% aportando el 24% del total sectorial.

ACUICULTURA DE ALTO RENDIMIENTO POR ESPECIE DE CULTIVO.



12

Fig. 1

■ BAGRE ▨ TRUCHA ▩ CAMARON ▧ OSTION

PNDA'90

PRODUCCION POR ACUICULTURA EN MEXICO

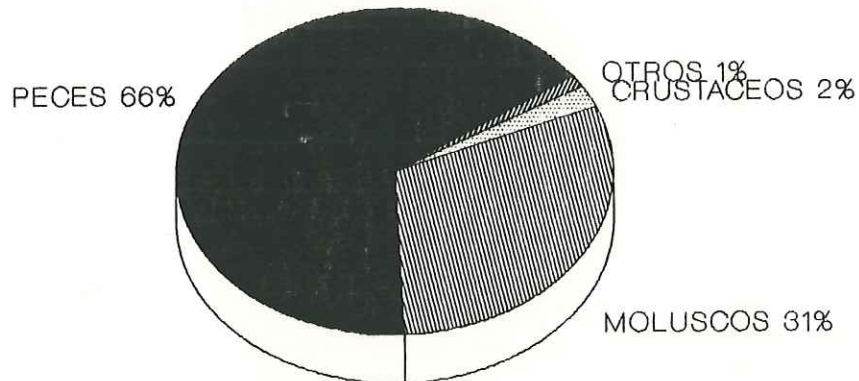


fig. 2

SEPESCA 1990

Captación de divisas:

Reducida, sólo el 5% del total del sector, destacan las exportaciones de camarón. El mercado interno, absorbe el 95% de la producción total, con un consumo percapita de 2.2 Kg. anuales. Los principales centros de comercialización acaparan los mercados regionales con productos en fresco, atribuible a la insuficiencia de infraestructura comercial como cámaras de refrigeración, centros de acópio, distribución y transporte en frío. Los precios de los productos generalmente los establecen los intermediarios.

En la acuicultura rural, el grueso de la producción se destina al autoconsumo, los mínimos excedentes se realizan en el entorno inmediato.

En la acuicultura de alto rendimiento se empieza a registrar un aumento en los incipientes volúmenes de producción, canalizando las producciones a mercados muy específicos.

Mercado externo:

México tiene grandes ventajas para sustentar un desarrollo acuícola competitivo, como son la existencia de recursos humanos calificados, una amplia base de recursos naturales, la cercanía al principal mercado de consumo del mundo, y el contar con empresas comercializadoras de prestigio internacional. (Fuente PIDA 1990-1994).

1.2.2 NIVEL ESTATAL.

SITUACION ACTUAL DE LA ACUICULTURA EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA.

El litoral de Baja California representa un 20% del total nacional. Aquí se localizan extensas áreas de aguas protegidas, la costa del Pacífico es bañada por corrientes de surgencias sumamente productivas; la mayoría de sus variables oceanológicas presentan variaciones mínimas anuales, y la contaminación por bacterias o agentes químicos es prácticamente inexistente (Rangel Dávalos 1988). a no ser en puntos bien definidos.

Según la Carta Estatal de Información Pesquera, Baja California cuenta con el siguiente potencial acuicultural. (S.D.E.E.B.C., 1990).

* Bahías, Esteros y Lagunas Costeras.	78,000 Hectáreas.
* Marismas.	50,000 Hectáreas.
* Aguas Interiores.	40,000 Hectáreas.
	TOTAL: 168,000 Hectáreas.
* Infraestructura Hidráulica	440 Km.
* Producción Potencial.	66,000 Ton. peso vivo.

En 1988, se reportaron la existencia de 8 unidades de producción en la entidad: 5 unidades en operación, dedicadas a los cultivos de mejillón, bagre, tilapia, camarón y ostión y 3 mas en estudio de factibilidad, pertenecientes al sector social. El monto global de las obras en 1988 ascendía a 3,298 millones de pesos de los cuales, 1,833 millones procedieron de recursos de los propios productores, el resto fué financiado por BANPESCA, FIRA y BANRURAL. (SEPESCA 1988).

En Julio de 1990, SEPESCA tenía conocimiento de 10 proyectos acuiculturales; en Octubre de 1991, aumentó a 46 registros, de los cuales SEPESCA ha atendido 37, estos son cultivos de carácter rural y autoconsumo, semicomerciales y comerciales. Los proyectos acuícolas de operación inmediata de carácter comercial se muestran en la Tabla 1. La actividad actualmente dá empleo a 132 trabajadores permanentes y 1,895 eventuales. El departamento de Acuicultura de la SEPESCA cuenta con una planilla de 15 gentes profesionistas y de apoyo (Bilólogos, Técnicos Pesqueros y Oceanólogos) que cubren todo el estado teniendo como base el Puerto de Ensenada. (Oc. Héctor González Alcalá. SEPESCA, Comunicación Personal, 1991).

Cultivo de Mejillón.

Operan en la entidad 2 unidades orientadas al cultivo del mejillón *Mytilus edulis*. Una Sociedad Anónima que opera en Bahía Todos Santos y que cuenta con 1 balsa de 10 x 10 mt. a nivel intensivo, con una capacidad instalada para producir 149.3 toneladas ciclo de cultivo, mismo que dura 545 días. Su demanda de semillas procede del medio natural. En lo legal, cuenta con la concesión para el uso del agua, se encuentra inscrito en el Registro Nacional de la Pesca. En 1988, el monto total de la inversión fue de 140 millones de pesos: 103 millones financiados por BANPESCA para la construcción de balsas, adquisición de pánegas, motores, cuerdas, etc. 37 millones de recursos propios para gastos de operación. Mantienen una deuda de 276 millones con BANPESCA. La producción se destina en su totalidad al mercado nacional. Debido a problemas climatológicos que descapitalizaron a la unidad, no opera eficientemente desde ése año.

La otra unidad operada por la S.C.P.P., Bahía Falsa, opera en San Quintín, cuenta con toda la tecnología para producir intensivamente.

**PROYECTOS ACUICOLAS, OPERACION INMEDIATA A
NIVEL COMERCIAL EN EL EDO. DE B. C., (1991).**

NOMBRE	UBICACION	ESPECIE	PRODUCCION
SCPP Bahía falsa SCL	San Quintín	Ostión	480 Ton.
		Abulón	260 Kg.*
		Mejillón	3 Ton.
		Almeja manlla	1 Ton.
		Mejillón	15 Ton.
Martesano SA de CV. Acuacultivos de Mexicall SA de CV.	B. T. S. Valle de Mexicall.	Bagre	15 Ton.
SCPA Con patrimonio en el mar SCL.	Laguna Manuela.	Ostión	60 Ton*
SCPP Alberto Réyes López SCL.	Valle de Mexicall.	Camarón	N.D.
SCPP Rincon de Ba-- llenas SCL.	B. T. S.	Abulón	11000 Pza*
Campo Mosqueda.	Carretera Mex-San Felipe Km 52.	Bagre	N.D.

Producción total esperada 1991= 510 Ton.

* En inventario

N.D.= No determinada

Tabla 1

Cultivo de Bagre.

Opera una unidad de producción orientada al cultivo de bagre de canal *Ictalurus punctatus* a nivel intensivo en 8 estanques que incorporan una superficie de 24 hectáreas, con una capacidad instalada para producir 50 toneladas al año, con una producción esperada para 1991 de 15 toneladas, tiene un aprovechamiento del 30% de su capacidad, el rendimiento promedio es de 2 toneladas por hectárea.

En 1988, la unidad demandaba 90 mil crías por ciclo, mismo que dura 7 meses, su procedencia es de importación y cada cría tiene un costo de \$ 12.00 Dlls.

La sociedad está inscrita en el Registro Nacional de la Pesca, posee concesión para el uso de agua y concesión para el cultivo.

La unidad es manejada por 6 socios, extendiendo sus beneficios a 20 personas.

El monto total de la inversión fue de 576 millones de pesos, 200 millones son financiados por FIRA para la construcción y, 376 millones de recursos propios destinados al avío de la unidad. El destino de la producción es exportación principalmente.

Hay otra unidad que opera a nivel piloto, dentro de una zona turística, cuenta con 20 hectáreas de espejo de agua y posibilidades de expandirse a 70 hectáreas.

Cultivo de Camarón.

SEPESCA tiene 7 registros en calidad de proyectos, de los cuales 2 tienen posibilidades de funcionar en 1992.

La S.C.P.A. Alberto Reyes López, cuenta con 47 hectáreas de espejo de agua (4 estanques de 10 hectáreas, 2 de 2 hectáreas y 1 de 3 hectáreas), actualmente están reestructurando su deuda con BANRURAL que es de 480 millones de pesos, cuenta con concesión para el cultivo.

Existen 6 registros a nivel de estudio de factibilidad para operar en el municipio de Mexicali y 1 al norte de Guerrero Negro.

Cultivo de Ostión.

Se registran 2 unidades orientadas al cultivo de ostión japonés *Crasostreas gigas*. La S.C.P.P Bahía Falsa, producirá éste año 480 toneladas, cuenta con una capacidad instalada para producir 640 toneladas al año y 24 millones de semilla (en su propio laboratorio); se estima un 75% de aprovechamiento de su capacidad instalada. El ciclo de siembra es de 8 a 10 meses. Está inscrito en el Registro Nacional de la Pesca y cuenta con concesión para el cultivo. El monto total de la inversión en 1988, fue de 2,500 millones de pesos, de los cuales 1,100 millones proceden de fuentes financieras no especificadas y 1,400 millones proceden de recursos propios que fueron destinados a la adquisición de artes de cultivo. Tienen una deuda con BANPESCA de 100 millones de pesos a liquidar en 1992. (SEPESCA, 1988).

Cultivo de Abulón.

Existen dos proyectos registrados para cultivo de abulón *Alilotis sp.* que operan en la entidad. Ambos utilizan barriles en suspensión y uno pertenece a la S.C.P.P Rincón de Ballenas que opera en la Isla Todos Santos, con 11 mil semillas de abulón azul en inventario y permiso de SEPESCA en trámite. El otro cultivo es de la S.C.P.P. Bahía Falsa y se encuentra en la Isla San Martín. (Comunicación Personal SEPESCA, 1991).

Otros cultivos.

Se cuenta con tecnología para el cultivo de algas como *Gracilaria sp.*; no se tienen registros legales de esta actividad pero existe la inquietud por realizar esta actividad

comercial en el Estero de Punta Banda. La almeja manila tiene posibilidades inmediatas por parte de la S.C.P.P. Bahía Falsa.

Cultivos como carpa y tilapia son realizados con carácter de autoconsumo en las comunidades rurales del municipio de Ensenada. SEPESCA considera factible a corto plazo el cultivo de rana toro en la zona de San Antonio de las Minas, y la SDEEBC, vé posibilidades para el cultivo de totoaba en el Mar de Cortéz.

1.2.3 NIVEL INTERNACIONAL

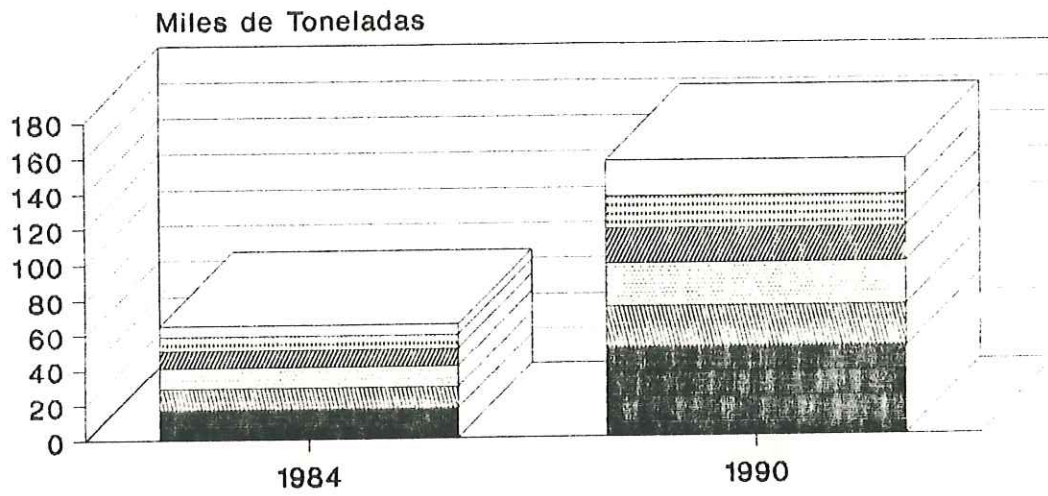
Situación de México a Nivel Mundial.

El producto principal de exportación en Acuicultura es el camarón. En el mercado norteamericano, Ecuador y Taiwán, han incrementado significativamente su penetración a costa de la posición de México, cuya participación cayó de 35% en 1980 a cerca de 20% en 1991. En Japón, cinco de los seis principales proveedores tienen producción acuícola importante; Taiwán ha alcanzado un impresionante crecimiento en sus exportaciones a Japón de 22% anual durante 1977-1985. La Comunidad Europea está siendo abastecida por productores regionales y por algunos nuevos proveedores de camarón marino. (Fig. 3 y 4).

Hasta ahora el factor de éxito más importante ha sido la disponibilidad de la oferta. Parece haber un mercado capaz de absorber todo tipo y tamaño de camarón. Una vez que se cumplen los requerimientos básicos de calidad y sanidad en forma consistente, los productores no tienen problemas para colocar su producto.

Sin embargo, conforme aumenta la producción por acuicultura la posición en costos, más que la disponibilidad de producto, será la clave para el éxito, (Fig. 5). En el

PRODUCCION DE CAMARON POR ACUICULTURA Indopacífico



20

Fig. 3



fuentes: B&A, 1991

PRODUCCION DE CAMARON POR ACUICULTURA Latinoamerica

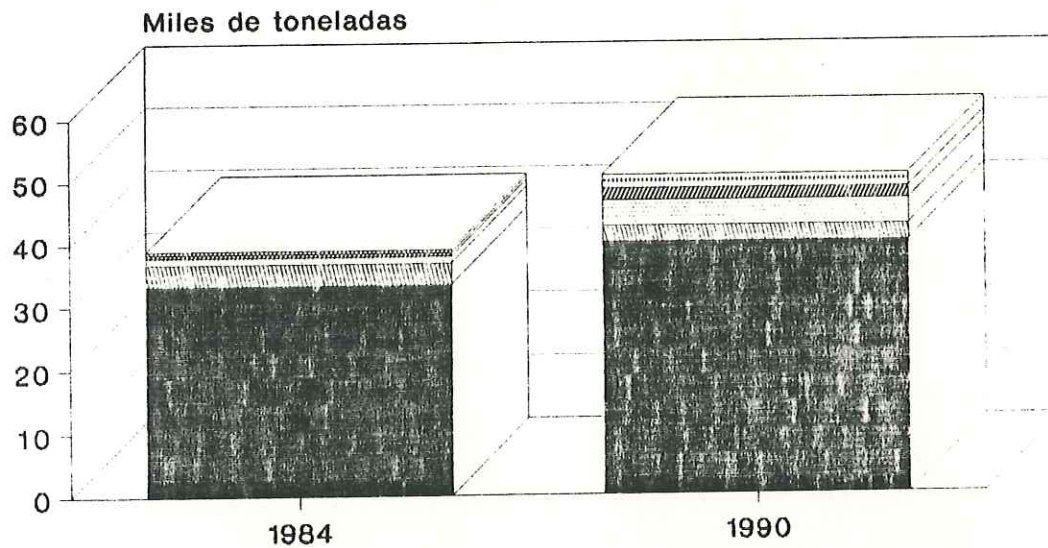


Fig. 4



Fuente B&A, 1991

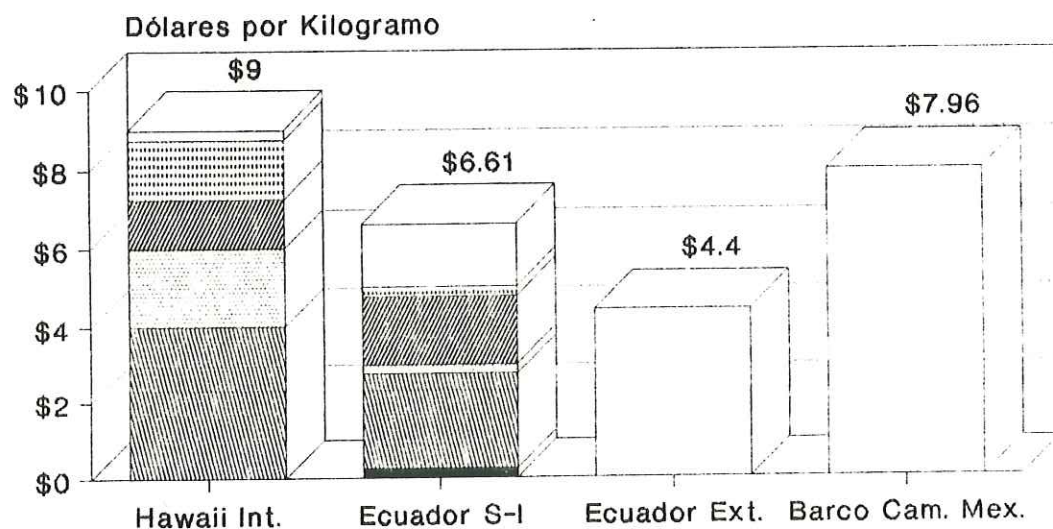
pasado, los precios de camarón han disminuído en términos reales a medida que el volumen de las importaciones aumentaba en los mercados. Esta situación probablemente continuará y como consecuencia los productores de más bajo costo disfrutará una ventaja competitiva en el mediano plazo.

La posición en costos estará determinada por la selección de tecnología y la proximidad al mercado, (Tabla 2 y Fig. 6).

Actualmente México es uno de los principales proveedores mundiales de camarón, ocupando el séptimo lugar en volumen capturado y primero en el valor de las exportaciones, (Fig. 7).

El ingreso a la actividad a una escala mundial es más sencillo para México, dado que los recursos naturales permiten el uso de tecnologías que pueden instalarse rápidamente y hacer uso de canales de comercialización existentes. Un agresivo programa de acuicultura también podría dar una señal a los competidores y desalentar algunas de sus inversiones, lo que retrasaría incrementos de oferta y las consecuentes disminuciones de precios. México tiene el potencial de recursos naturales para competir agresivamente a largo plazo. Eventualmente, los márgenes de rentabilidad se reducirán de tal manera que los productores marginales se verán desplazados del mercado. Sin embargo México tendrá la capacidad de mantener la rentabilidad de su actividad. (Booz & Allen, 1991).

COSTOS DE PRODUCCION POR SISTEMA.



22

Fig. 5



Fuente B&A, 1991

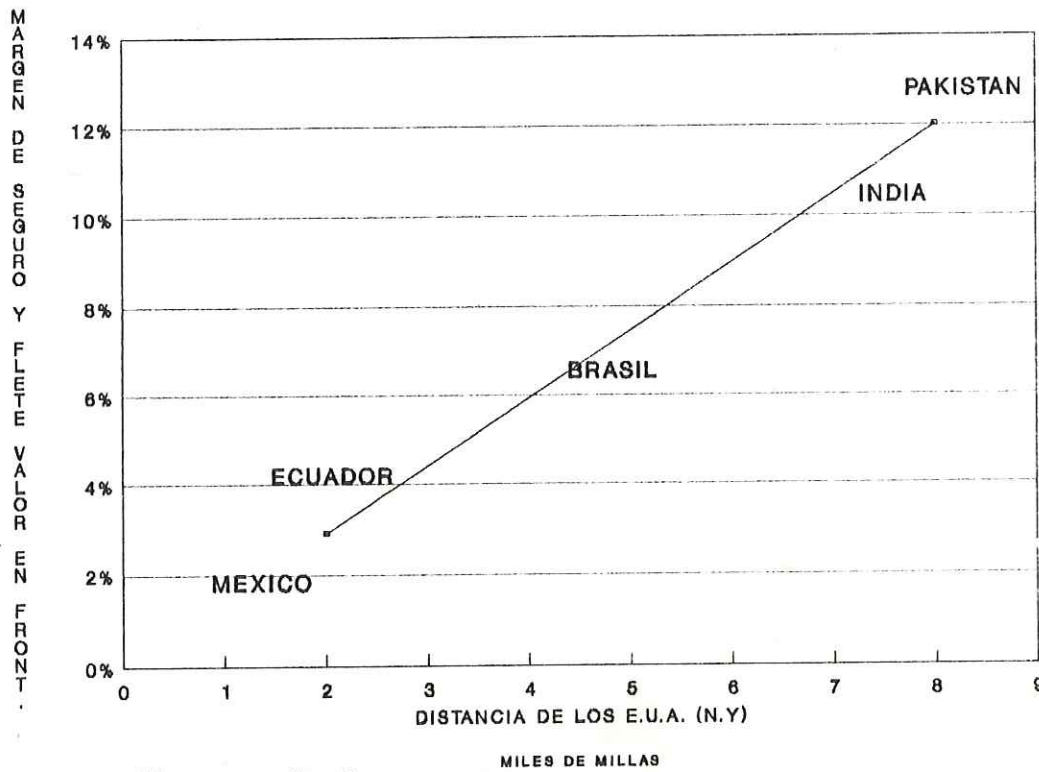
COMPARACION ENTRE SISTEMAS COMERCIALES DE ACUICULTURA DE CAMARON.

	EXTENSIVA	SEMI-INTENSIVA	INTENSIVA
RENDIMIENTO (kgs./hectárea)	110-113	500-2000	1500-5700
INVERSION (D.LLS./HAS)	N.D	4500-7500	HASTA 200,000
REQUERIMIENTOS TECNOLOGICOS	BAJOS	ALTOS	MUY ALTOS
DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA	MADURA	COMERCIALIZADA	EN VIAS DE COMER.
LIDER ACTUAL	ECUADOR	TAIWAN	JAPON, E.U. FRANCIA

Tabla 2

Fuente B&A, 1991

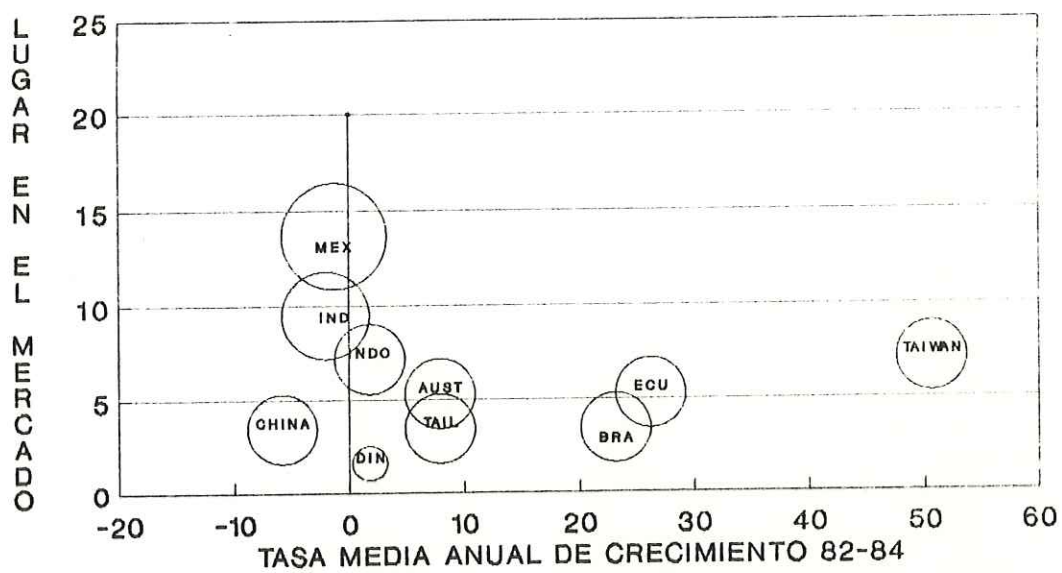
MARGEN DE SEGURO Y FLETES A E.U.A.



fuente B & A 1991

fig. 6

MEXICO EN EL MERCADO MUNDIAL



PAISES LIDERES EN

— ACUACULTURA

FUENTE FAO

fig.7

II.-OBJETIVO

Proponer un formato sobre criterios ambientales para el establecimiento de Parques Acuícolas en Zona Costera.

III.-PARQUES ACUICOLAS.

3.1 IMPORTANCIA

Los Parques Acuícolas se definen como una superficie geográfica claramente delimitada cuya topografía, condiciones físicas y ecológicas facilitan los asentamientos destinados a la producción de especies por medio de la acuicultura, teniendo por objeto la preservación de las condiciones naturales, así como fomentar la explotación de las especies acuáticas.

En éstas áreas, las actividades de explotación se relacionan con la preservación de los ecosistemas acuáticos y sus elementos, la investigación, la recreación, y evolución ecológica, (SDEEBC, 1990).

La zona costera es una región económica con características físicas únicas. La interfase tierra-atmósfera, es una entidad dinámica, su tamaño y características cambian rápidamente en el tiempo, y es un área en la que los procesos físicos son sentidos de manera más drástica que en tierra. Estas características físicas particulares con frecuencia son provechosas para la realización de ciertas actividades humanas.

Planear y organizar las actividades económicas, sobre bases sector por sector, es inapropiado en regiones costeras, donde la diversidad y escala de las actividades resultan en un gran complejo de interacciones económicas, sociales y ambientales.

Un tipo comprensivo de planeación sobre bases ambientales, sociales y económicas es requerido para ésta región.

México tiene la fortuna de contar con 10mil kilómetros de litorales, una plataforma continental de 500mil Km² y 1.5 millones de hectáreas de aguas estuarinas, que lo dotan de una fuente insuperable de recursos económicos y alimenticios. Toda ésta riqueza forma parte del patrimonio nacional y por lo tanto la buena administración y el uso correcto que se haga de ellos, constituyen un importante apoyo para lograr de México una nación poderosa; por el contrario, el uso desmedido de sus recursos y la falta de control de las actividades que se realicen significan el estancamiento y el subdesarrollo.

3.2 INSTRUMENTACION

A partir del grán marco que establezca el ordenamiento territorial, la Secretaría de Pesca promoverá la declaración de las Zonas Acuícolas, en las cuales podrá desarrollarse la parte fundamental de la acuicultura en las diversas regiones. Por tal razón, el Gobierno de la República establecerá en ellas las condiciones básicas que favorezcan el desarrollo de los proyectos en la escala técnica y económica más conveniente.

Los proyectos acuícolas se podrán establecer en zonas federales concesionada, en propiedades de particulares, o en ejidos y comunidades, en cada caso atendiendo a lo dispuesto por la legislación correspondiente. De manera destacada, se procurará en las zonas acuícolas la participación de los sectores social y privado en el desarrollo de los parques, con objeto de alcanzar una producción de tipo industrial. Los parques acuícolas

permitirán un uso óptimo de los recursos naturales, el empleo intensivo de la infraestructura básica y la articulación de la cadena productiva.

Las características de los parques acuícolas son:

Integración física de instalaciones y uso común de infraestructura básica y de recursos. Genera importantes economías de escala y dá acceso a los productores a una amplia gama de servicios, tales como: Asistencia Técnica, Capacitación, Sanidad y Gestión Financiera, (Fig. 8,9,10,11,12,13).

Integración vertical del proceso productivo. Podría considerar la producción de crías y alimentos balanceados, así como el procesamiento y comercialización.

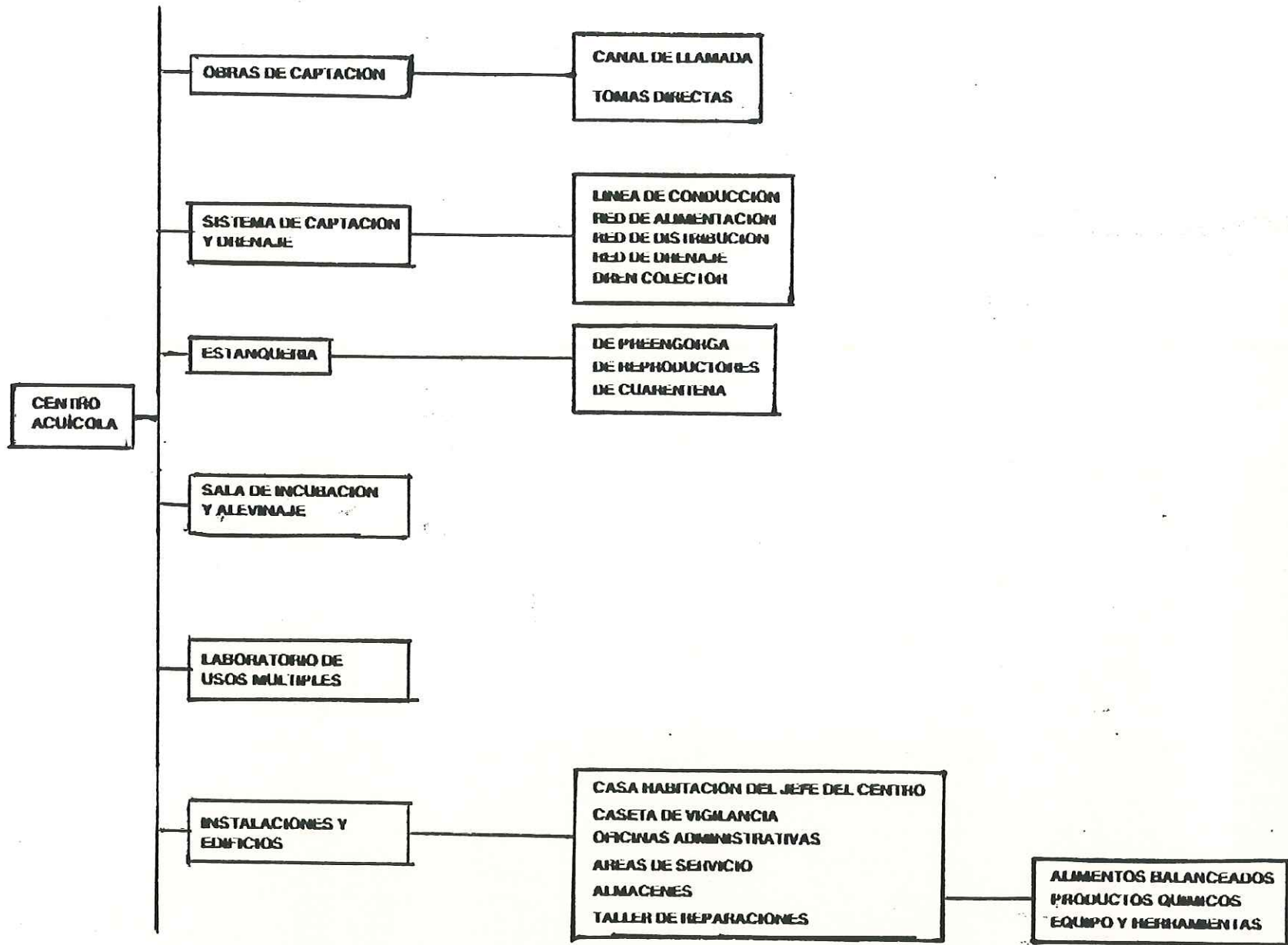
Autonomía productiva de cada parque. Permitirá adoptar sus sistemas operativos y su trayectoria de desarrollo de acuerdo a las características y necesidades de los productores, los cuales integrarán sus propios órganos de operación, (Fig. 14).

Eficiencia administrativa y autosuficiencia financiera.

Para apoyar la participación del sector social organizado, así como de los particulares, en éstas modernas formas de producción, SEPESCA junto con otras dependencias del Ejecutivo Federal y con Gobiernos Estatales, promoverá el desarrollo de la infraestructura básica de éstos parques, a partir de la cual los propios productores realizarán las obras específicas que se requieran.

A efecto de apoyar una expansión firme y ordenada de la acuicultura que atienda a los intereses de los diversos sectores de la sociedad y a sus desarrollo armónico con las actividades pesqueras tradicionales, la Secretaría de Pesca, de conformidad con las leyes vigentes en la materia, emitirá con oportunidad la normatividad específica para el desarrollo de cada uno de los cultivos señalados en el presente programa.

Diagrama de Flujo



Fte. Gobierno de Sonora.

Fig. 8

Diagrama de Flujo Parques Ostrícolas

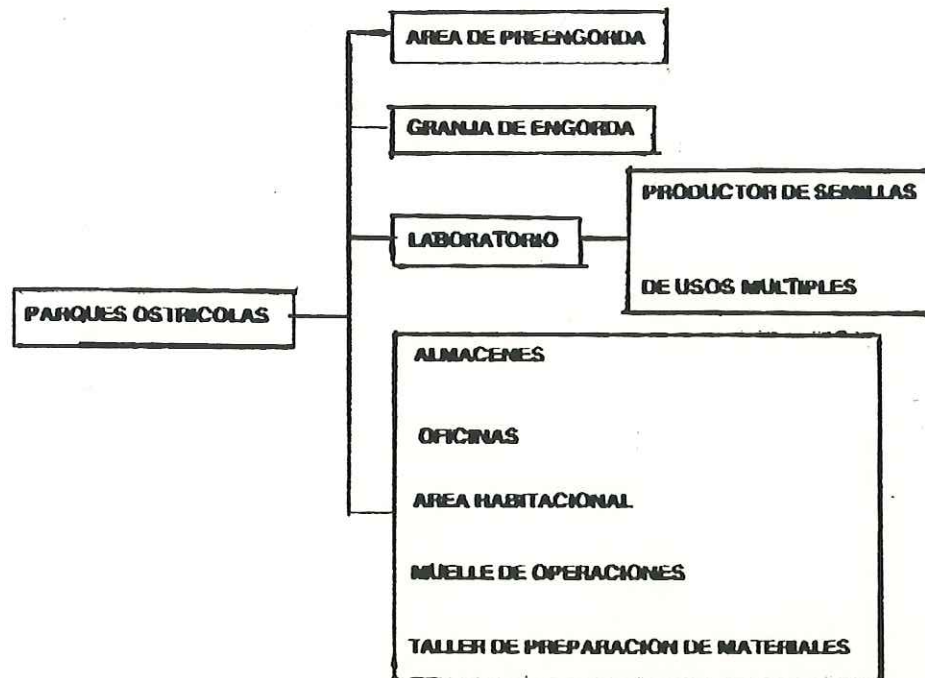


Fig. 9

Fte. Gobierno de Sonora, 1989.

Diagra. de Flujo

Laboratorio de Sanidad Acuicola

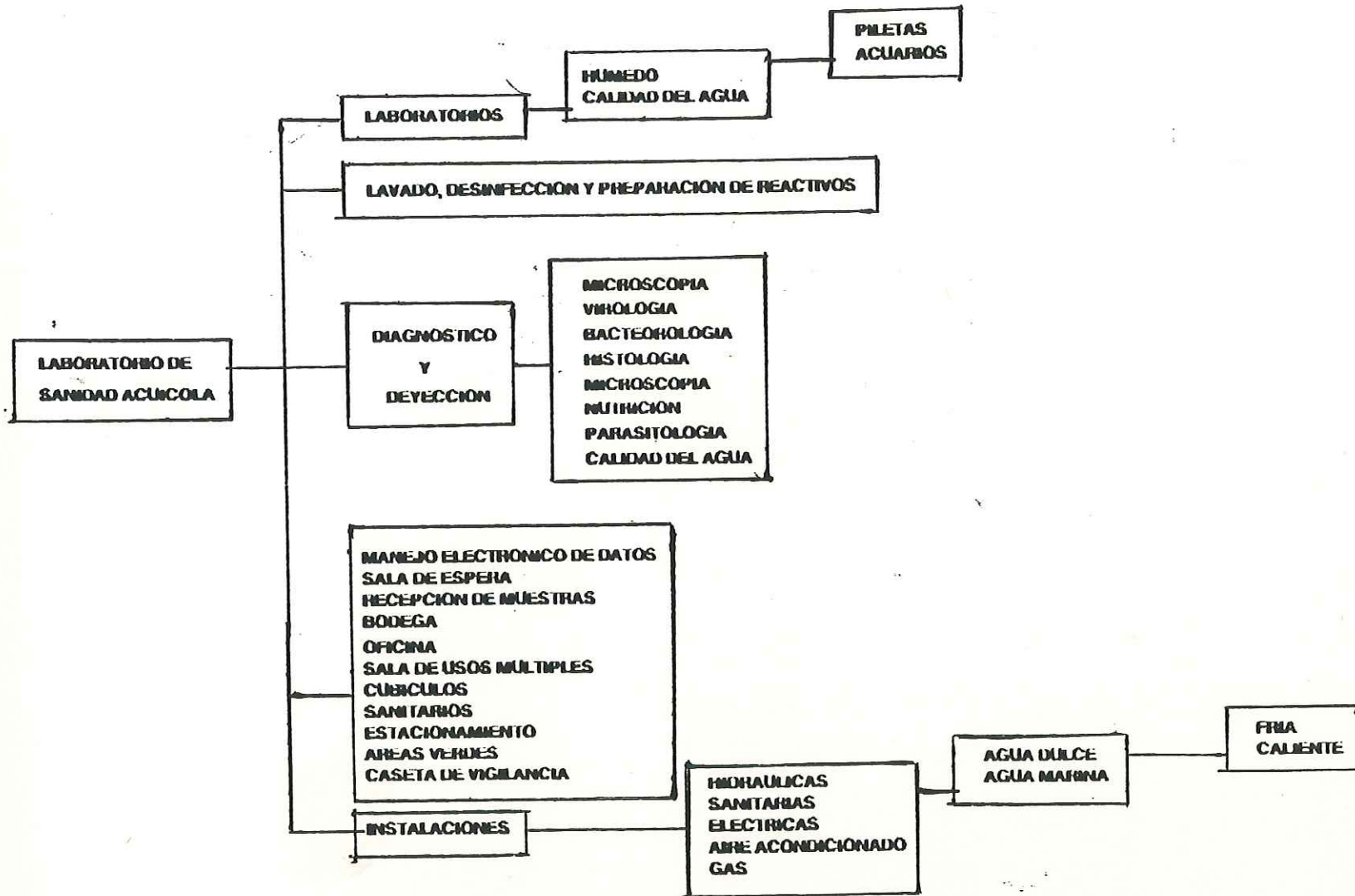


Fig. 10

Diagrama de Flujo Parque Camaronicola

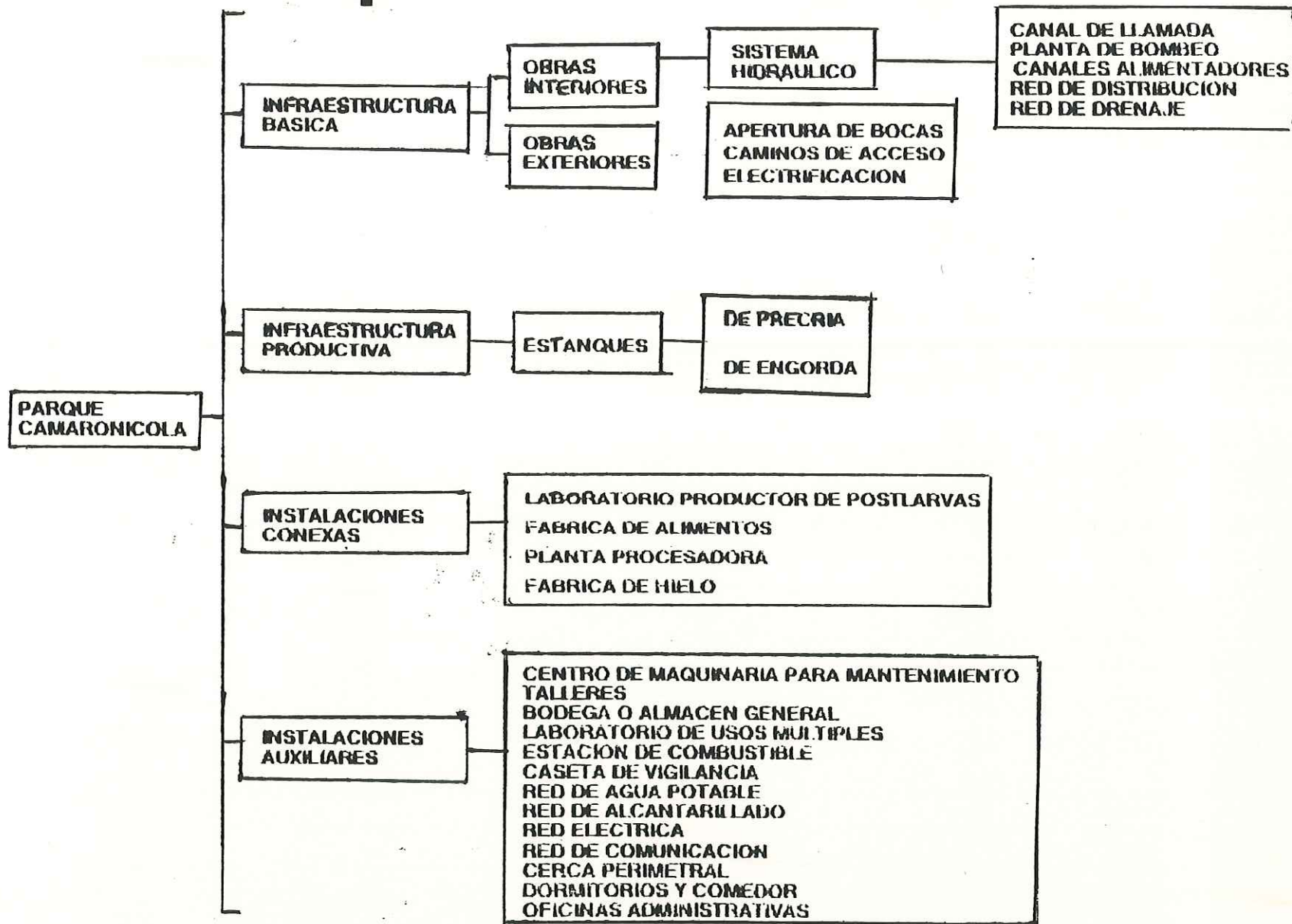
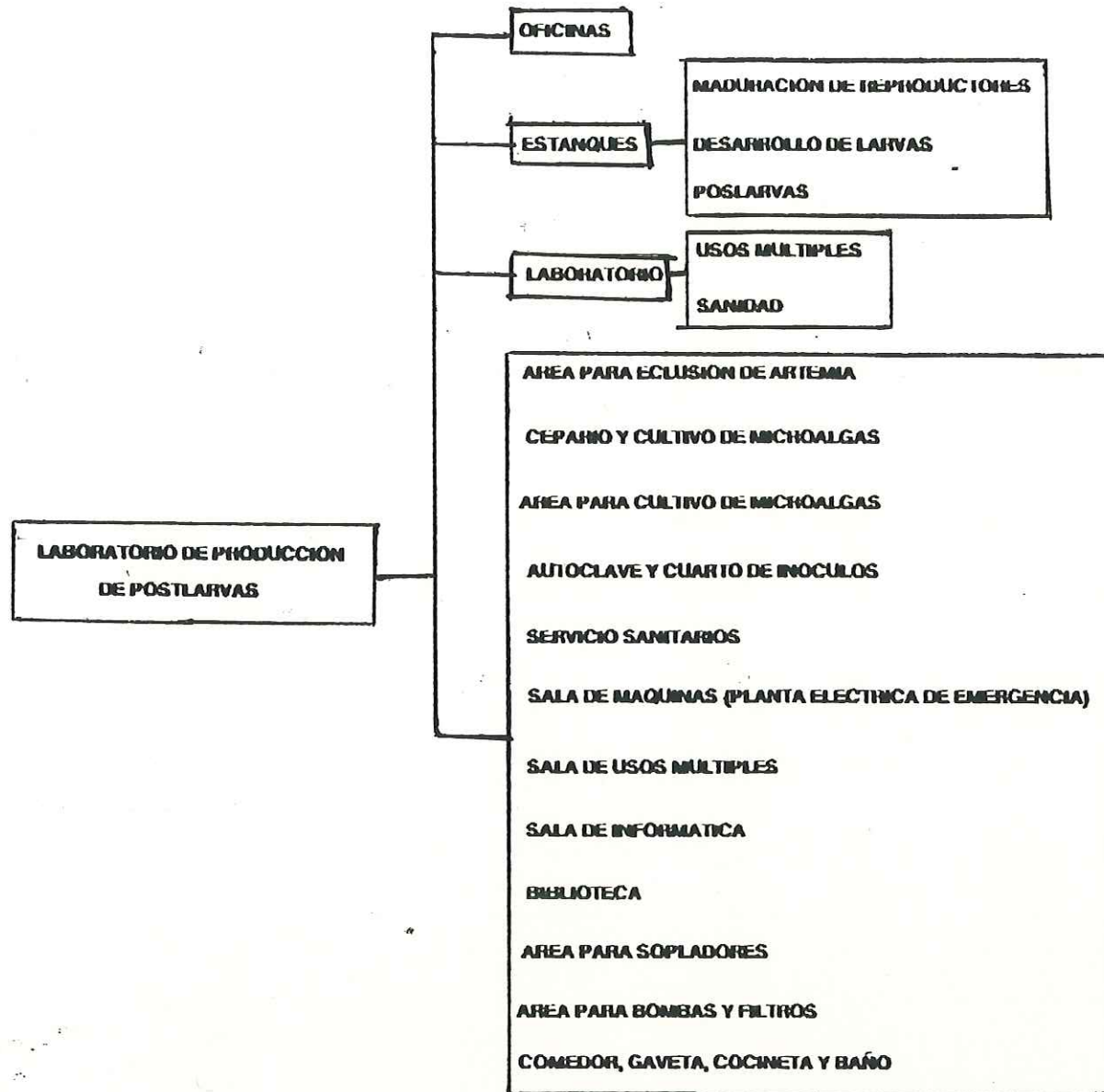


Fig. 11

Diagrama de Flujo

Laboratorio de Produccion de Postlarvas



31 A

Fig. 12

Diagrama de Flujo Comercialización

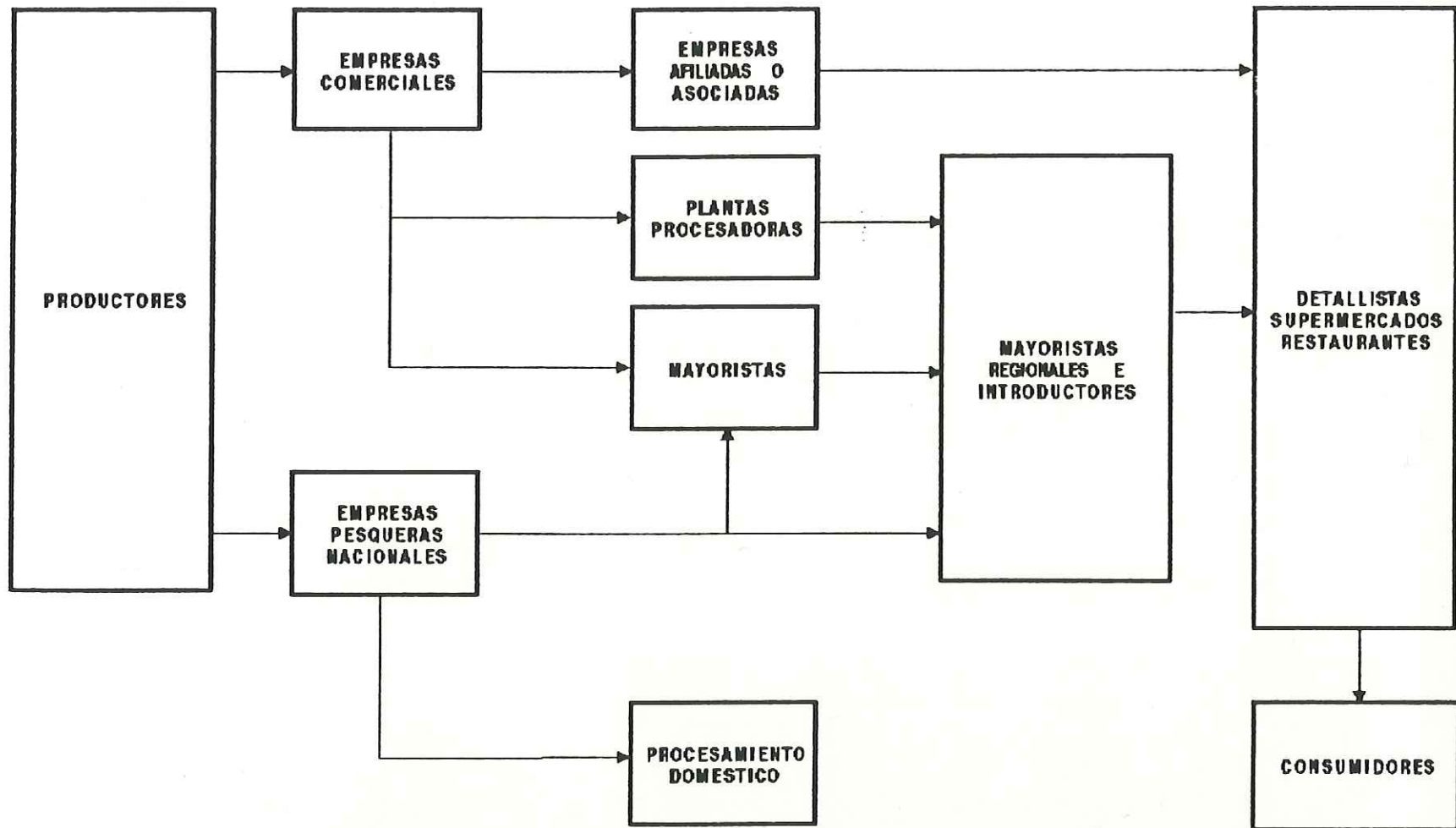


Fig. 13

Organizacion de Parque Acuicola

33

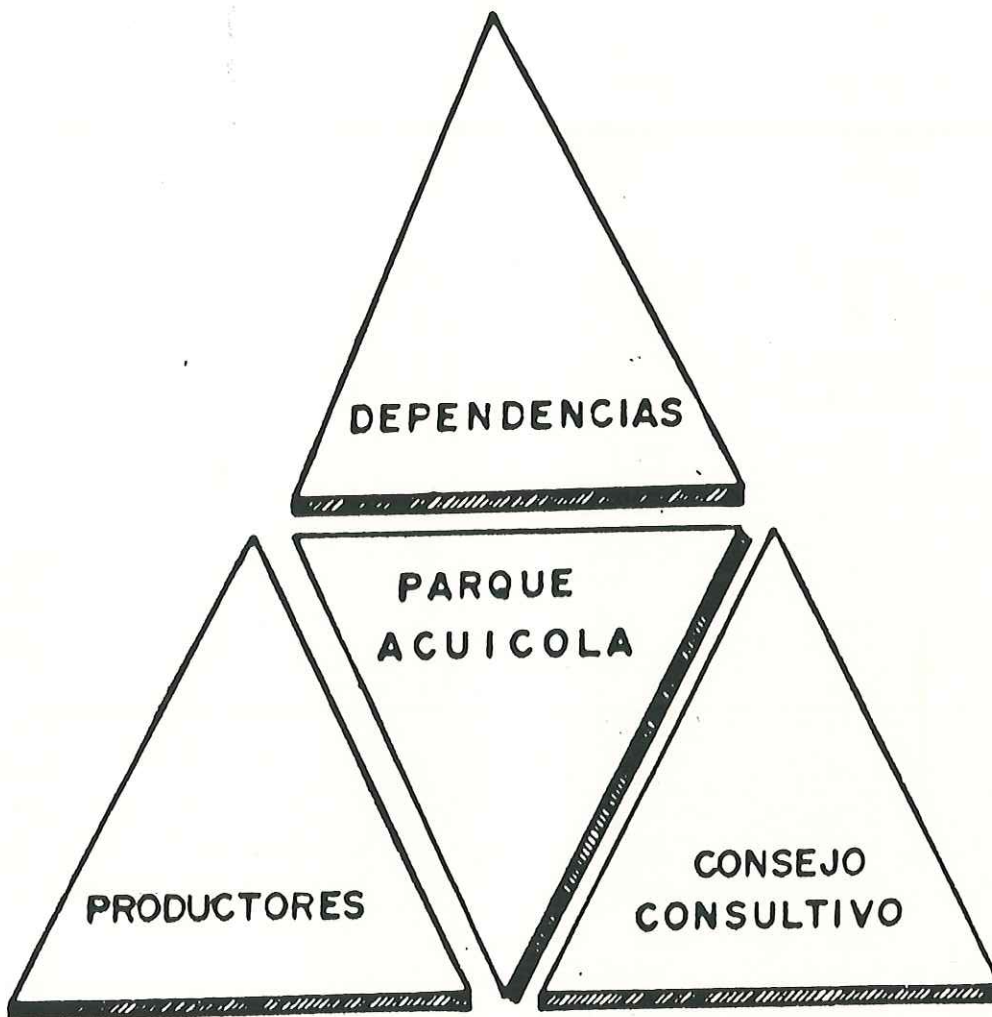


Fig. 14

Fte. S.D.E.E.B.C., 1990.

En ella se definirá con toda claridad aspectos tales como: ámbito de la actividad; criterios para la definición de zonas acuícolas; zonas de recolección de huevos, postlarvas, crías, semillas, zonas de repoblamiento, recuperación y rehabilitación del medio para las pesquerías establecidas, así como de zonas de protección y limitación de actividades acuícolas; términos para el otorgamiento de concesiones para el cultivo en granjas y para el establecimiento de laboratorios productores de postlarvas, crías y semillas.

La SEPESCA realizará un permanente análisis de necesidades para identificar e instrumentar las acciones que favorezcan la participación activa y decidida de los sectores social y privado en el desarrollo de la producción.

Destacando la siguiente línea de coordinación con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

- 1.- Establecimiento de un esquema de ordenamiento territorial de la actividad acuícola.
- 2.- Agilización del trámite de concesión de terrenos en zona federal.
- 3.- Definición de políticas de uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

Se ha iniciado un esfuerzo para evaluar y cuantificar el potencial del país. Este esfuerzo comenzó hace 4 años con la ayuda del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática haciendo uso de exámenes topográficos y aerofotografía. El sector pesca también ha iniciado el desarrollo de una infraestructura acuícola. A través del Programa de Acuicultura de SEPESCA (iniciado en 1982), se han efectuado programas de investigación y desarrollo, así como programas de capacitación en acuicultura. También se ha desarrollado el concepto de Distritos Acuícolas, y se ha llevado a cabo cierta planeación y cuantificación de recursos.

Actualmente la unidad de desarrollo es el Distrito

de Acuicultura. El concepto es muy similar al de un distrito de riego, con los propósitos de lograr un desarrollo integral y el uso racional de sus recursos. Los distritos acuícolas son establecidos por decreto presidencial y administrados por un comité formado con representantes de los distintos intereses (SEPESCA, SARH, SEDUE, Cooperativas, Bancos, Industrias, etc.). Los distritos tienen el derecho de cobrar por sus servicios, desarrollar programas y presupuestos, obtener créditos, establecer cuotas, etc. Hasta ahora existen 21 distritos acuícolas.

El proceso para detallar un distrito de éste tipo es el siguiente:

1. Identificar tierras útiles.
2. Establecer la "frontera acuícola" que limita el área.
3. Trazar canales de riego que permitan el crecimiento racional de granjas.
4. Determinar la ubicación de laboratorios, instalaciones de procesamiento, canales, etc.
5. Determinar las áreas para infraestructura de apoyo: carreteras, líneas eléctricas, escuelas, etc.

Los criterios que ha considerado el Estado de Baja California (Oc. Luis Tiznado, comunicación personal), para determinar las zonas con vocación natural para la acuicultura (Parques Acuícolas), consisten en la evaluación de:

1.-El tipo de Sistema Ecológico, así como el tipo de terreno con el que se cuenta; la extensión de la zona, su vocación e impacto de la actividad.

2.-Los atributos del desarrollo de la especie tanto comercial como ecológica.

3.-La experiencia en el cultivo. Este punto ha sido fundamental para la toma de decisiones.

4.-Los recursos humanos existentes.

5.-Aspectos legales y de tenencia de la tierra.

IV.-DISCUSIONES

Para la realización de los Parques Acuícolas se necesita un ordenamiento territorial claro y seguro. Así, en complemento al objetivo en éste trabajo, se analizan los primeros formatos que se han diseñado para la evaluación de los diferentes parámetros ambientales de estos desarrollos acuiculturales. No existe un criterio unificado sobre los parámetros a considerar y cada Secretaría tanto SEPESCA como SEDUE, tienen sus propios esquemas de valoración muy parecidos pero no iguales, en éste trabajo no se pretende unificar criterios en cuanto a valoración, pero si se intenta dar una visión más amplia de las bases de donde parten los nuevos desarrollos acuícolas de la Baja California.

La Secretaría de Desarrollo Económico del Estado tiene 3 propuestas de Desarrollos Acuiculturales, los cuales ya se han presentados a las autoridades competentes, (Fig.15).

El más avanzado de estos proyectos y, de acuerdo al Programa de apoyo del Ejecutivo Federal a la Acuicultura es:

El Parque Acuícola Delta del Río Colorado. En éste parque se ha determinado la vocación natural para el cultivo de camarón y totoaba. En la valoración ambiental que se realizó se evaluaron los siguiente aspectos:

- Situación Geográfica.
- Límites.
- Topografía.
- Orografía.
- Edafología.
- Transporte Eólico.
- Clima.
- Temperatura Máxima, Mínima y Media.
- Precipitación.
- Contaminación.

UBICACION DE ZONAS PROPUESTAS PARA
PARQUES ACUICOLAS. U.S.A.

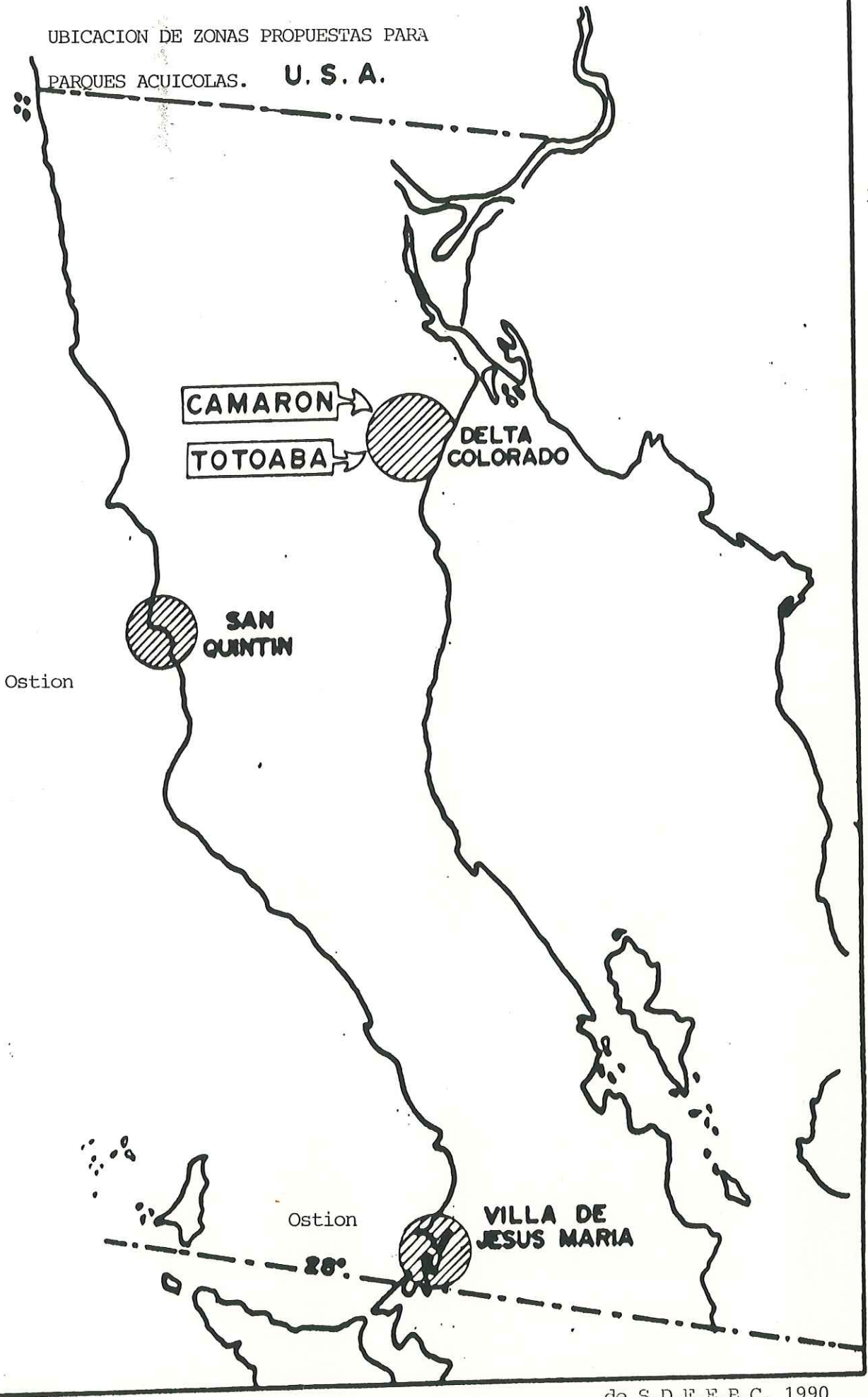


Fig. 15

- Volumen de Agua utilizable (Río Colorado).
- Usos Alternativos del Agua.
- Vegetación.
- Area Mínima.
- Area Máxima.

Los estudios de Suelo fueron realizados por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Características del Parque:

- Superficie Total: 40,000 hectáreas.
- Ubicación: Km 105 carretera Mexicali-San Felipe.

Productores Establecidos.

- Acuacultores del Pacífico.
- Litoral Oriental.
- Mares del Pacífico.
- Proyecto Piloto de la Federación: 600 hectáreas.
- Extensión total del proyecto central (perteneciente al Gobierno Federal), 10,000 hectáreas.

Los otros 2 parques en estudio son el área de San Quintín que por experiencias de cultivo se le ha encontrado vocación para el cultivo ostrícola. La tercera área en estudio es la zona de Villa de Jesus María. Existe otra propuesta estatal para Bahía de los Angeles, pero no se tienen más datos.

La Acuicultura debe considerarse como un negocio donde la mayoría de las variables no se tienen bajo control, llámense éstas de producción, de mercado, financieras, climáticas; el cuidado con el que se evalúe una zona en todos sus aspectos, no sólo climáticos y ambientales, ayudará a eliminar éste riesgo.

En el establecimiento de los parques acuícolas intervendrán SEPESCA, Gobierno del Estado, el Instituto Nacional de Pesca, el Organismo Operador y uno o

varios contratistas. La realización de éstos parques desde la selección del sitio hasta la puesta en marcha se calcula en 23 meses, los procesos claves en la ejecución del parque correrán a cargo del contratista. (Fig. 16,17,18,19).

La SEDUE en su guía para la manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad general para proyectos acuícolas, señala los siguientes factores a evaluar:

1. Datos generales.
2. Descripción general del proyecto y ubicación.
 - 2.1 Naturaleza del proyecto.
 - 2.2 Obras a realizar e infraestructura para el desarrollo.
 - 2.3 Ubicación física del proyecto.
 - 2.4 Ubicación geográfica.
 - 2.5 Superficie requerida.
 - 2.6 Uso actual del predio o de la zona litoral.
 - 2.7 Colindancias del predio.
 - 2.8 Situación legal del predio.
 - 2.9 Vías de acceso acuáticas y terrestres.
 - 2.10 Señalar la presencia de otros proyectos acuícolas en 10 Km. a la redonda.
3. Aspectos generales del medio general y socioeconómico.
 - 3.1 Rasgos físicos.
 - 3.2 Características del relieve.
 - 3.3 Tipos de suelos.
 - 3.4 Hidrología.
 - * Calidad del agua.
 - * Embalses.
 - * Características físico-químicas.
 - * Características del substrato.
 - * Drenaje subterráneo.
 - * Rasgos biológicos.



Fig. 16

Fte. SEPESCA, 1990.

ELABORACION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ESQUEMA METODOLOGICO

41

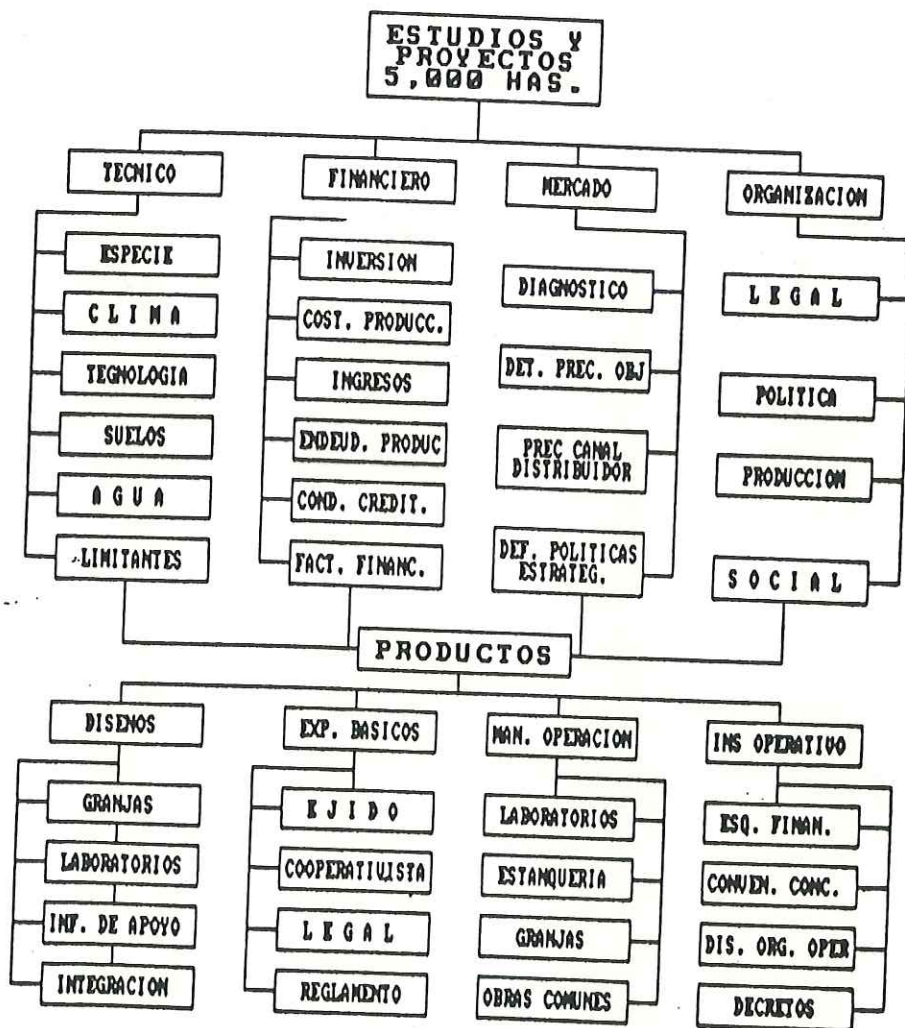


Fig. 17

Fte, Gobierno de Sonora, 1989.

Diagrama de Flujo Proceso del Proyecto

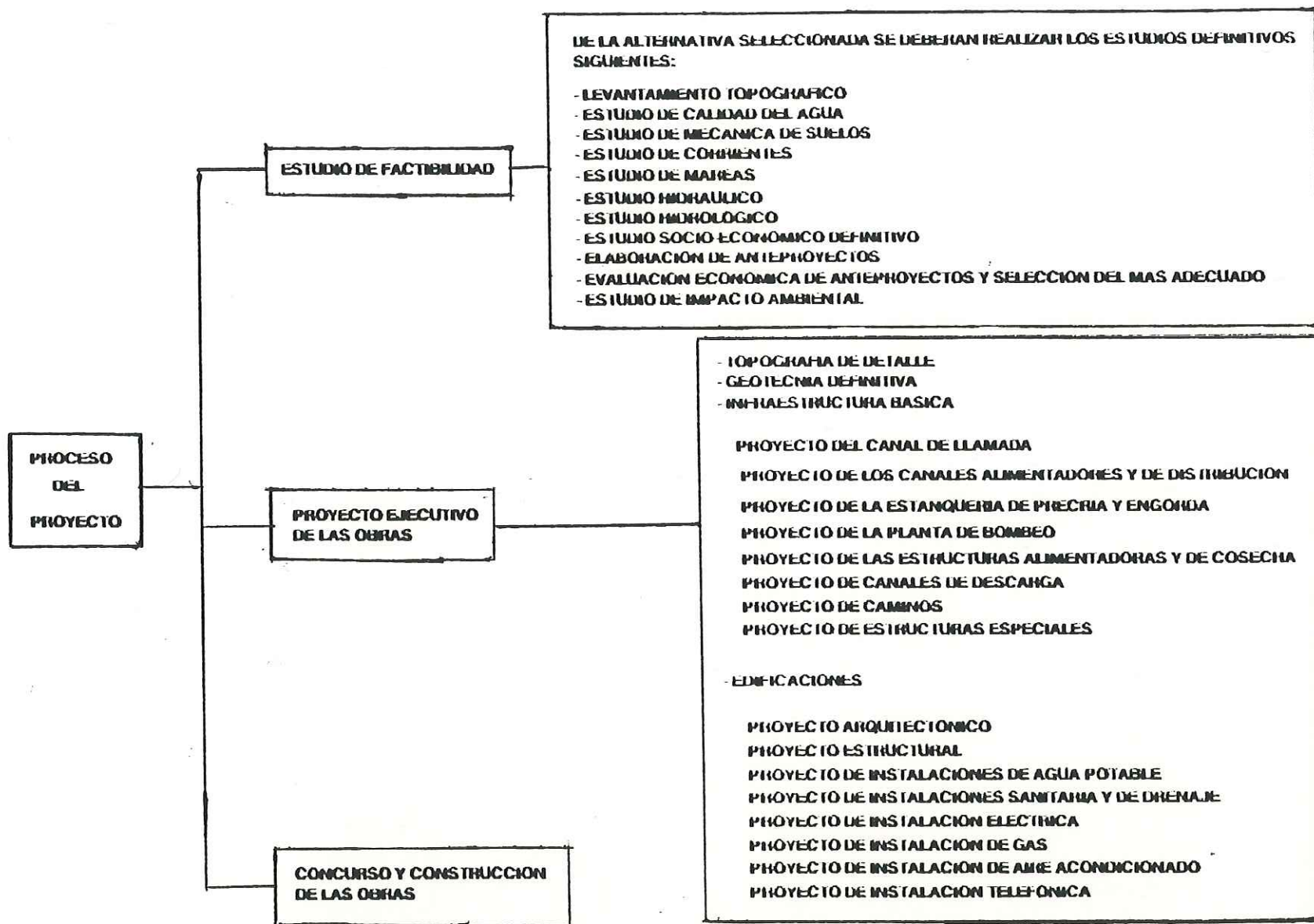


Diagrama de Flujo

Estudios Para la Creacion del Parque Acuicola

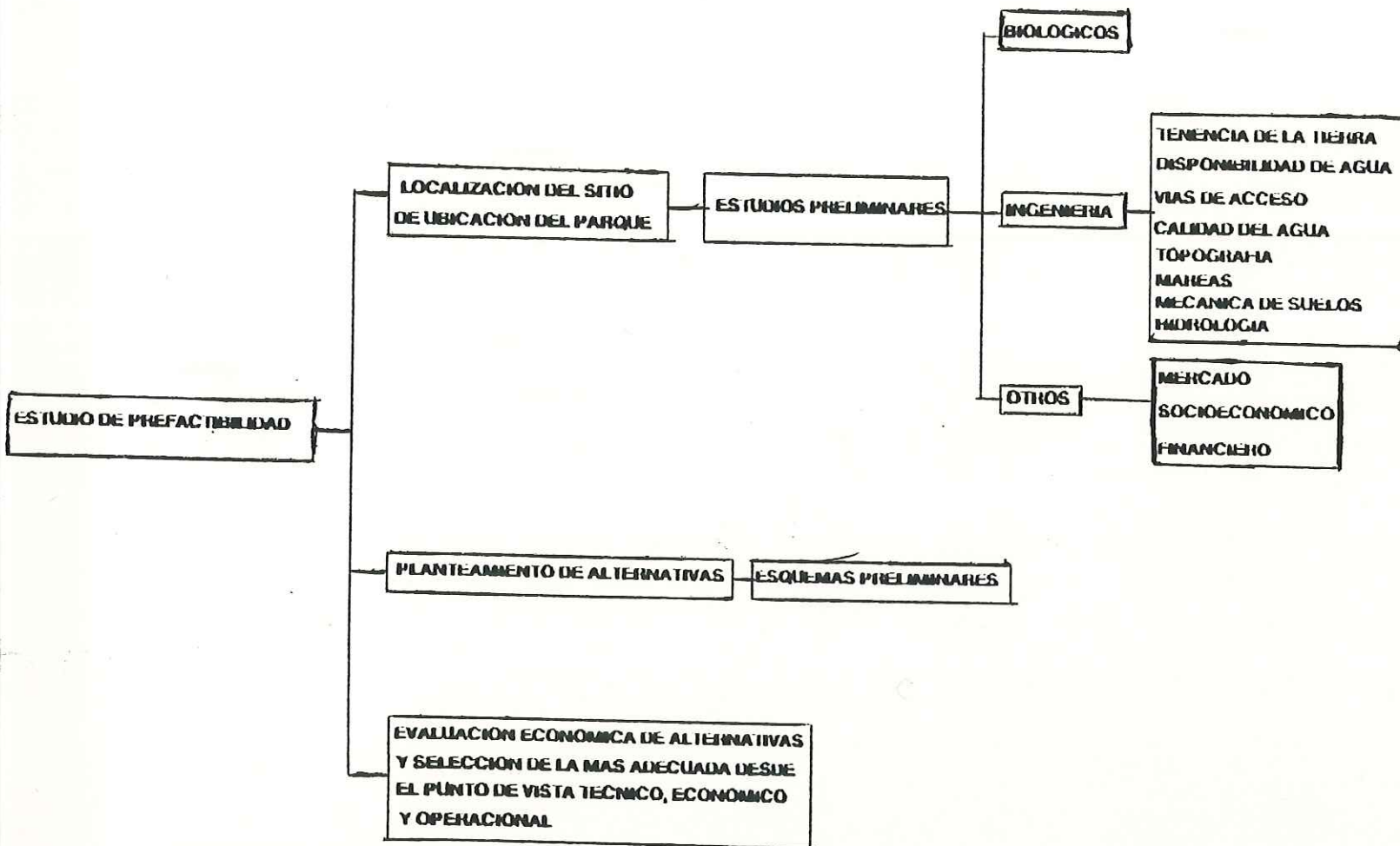


Fig. 19
Fte. Gobierno del Edo de Sonora, 1989.

- 3.5 Vegetación.
- 3.6 Fauna.
- 3.7 Aspectos estético y turístico.
- 3.8 Aspectos de interés histórico y arqueológico.
- 3.9 Zonas naturales protegidas.
- 3.10 Aspectos socioeconómicos.
 - * Centro de población.
 - * Vías de acceso.
 - * Servicios públicos.
 - * Riesgos de carácter epidemiológico.
 - * Actividades predominantes.

4. Preparación del sitio y construcción.

- 4.1 Preparación del sitio.
- 4.2 Equipo y materiales utilizados.
- 4.3 Obras y servicios de apoyo.
- 4.4 Personal utilizado.
- 4.5 Requerimiento de energía.
- 4.6 Requerimiento de agua.
- 4.7 Residuos generados.

5. Operación y mantenimiento.

- 5.1 Recursos naturales del área.
- 5.2 Requerimiento de personal.
- 5.3 Materias primas e insumos.
- 5.4 Medidas de seguridad.
- 5.5 Requerimiento de energía.
- 5.6 Requerimiento de agua.
- 5.7 Producción de biomasa.
- 5.8 Aprovechamiento y volúmenes de la fauna de acompañamiento.
- 5.9 Residuos.
- 5.10 Insumos necesarios para el mantenimiento de las obras y de la infraestructura del proyecto.

5.11 Posibles accidentes y planes de emergencia.

5.12 Vida útil del proyecto.

6. Identificación de impacto ambiental.

7. Medidas de prevención y mitigación de los Impactos Ambientales.

8. Conclusiones.

9. Referencias.

Los conceptos de trabajo para realizar los estudios de factibilidad de un Parque Acuícola según SEPESCA 1990, son:

1.1 Recopilación y análisis de información.

Se debe recabar toda la información disponible, de la cual se seleccionará y analizará aquella que sea de utilidad como: Estudios, proyectos, cartas topográficas, fotografías aéreas y otros planteamientos de desarrollo acuícola.

Las fuentes de información básica para consultar, serán organismos de autoridad técnica y biológica reconocida. Es recomendable que el análisis de la información lo realice un Oceanólogo consultor con experiencia en Administración de Zona Costera.

1.2 Características físicas del sitio.

1.2.1 Ubicación.

Se deberá describir geográfica y políticamente

la zona por estudiar. De cartas topográficas existentes se obtendrán las coordenadas geográficas, detallando los municipios que se encuentran en la zona, la entidad federativa a la que pertenecen y, se mencionaran las poblaciones de mayor importancia, así como la distancia a que se encuentran de la zona en estudio.

1.2.2 Clima.

Se obtendrá el tipo de clima, según la clasificación de Koppen. Se determinará la precipitación y temperatura media, mínima y máxima anual de la zona de estudio. Se presentará la distribución media mensual tanto de precipitaciones como de temperaturas. Los parámetros mencionados anteriormente pueden ser obtenidos de boletines climatológicos. Mientras más extensa sea la lista de factores climáticos, así como las estadísticas de tiempo se podrá estimar con mayor exactitud la viabilidad técnica del proyecto.

1.2.3 Orografía.

Se determinará para el estudio, la orografía regional, con el fin de conocer la existencia de valles, cadenas montañosas, depresiones, islas, etc. Todo esto basado en cartas topográficas existentes, ya sea del INEGI o de la Secretaría de la Defensa Nacional.

1.2.4 Hidrografía.

En éste punto, se hará una descripción de la

red de ríos y/o arroyos que existen en la región. Se indicarán las estaciones hidrométricas que se localizen sobre estos.

Se calculará el escurrimiento mínimo, medio y máximo anual en aquellos sitios que se juzguen de mayor importancia. Estos parámetros podrán estimarse a partir de los escurrimientos medidos en las estaciones señaladas, por similitud con otras cuencas o por envolventes de gastos máximos.

1.2.5 Estudios biológicos y de parámetros ambientales.

Factores Biológicos.

Los factores biológicos tienen un efecto verdaderamente significativo en la economía de los sistemas acuícolas. La flora marina y terrestre es uno de los indicadores más importantes de las condiciones ambientales, porque es el producto primario del que dependen directamente los demás organismos, y contiene por ello, una gran información de conjunto; puede preverse su evolución natural en el tiempo y por tanto testimonio de influencias artificiales; su estabilidad en el espacio permite identificar unidades ambientales, (Técnicas de Ordenamiento Territorial).

Para cada una de las áreas relevantes se obtendrá información respecto a los parámetros ambientales como: Salinidad, Temperatura del Agua, Oxígeno Disuelto, Transparencia, pH, Alcalinidad, Dureza, Nitrógenos, Nitratos, Fosfatos, Potasio y Amonio. Se deberán, así mismo, registrar mensualmente, los resultados obtenidos para cada estación, comparándolos con los

intervalos de los valores óptimos de los parámetros antes mencionados. El estudio se acompañará con un análisis para detectar la presencia de organismos fito y zooplanctónicos, definiendo la productividad primaria y secundaria de cada laguna objeto del estudio; también se deberán realizar los estudios microbiológicos necesarios para determinar coliformes totales, coliformes fecales y el conteo total bacteriano.

Las técnicas que se deberán utilizar para el análisis de las muestras, son las establecidas por la APHA, AWWA, y WPCF, las cuales han sido traducidas por el Centro de Investigaciones de Estudios de Calidad de Agua (CIECA), de la SARH y adoptados como Norma Oficial Mexicana; a excepción de la alcalinidad, para la que deberá utilizarse el Método Anderson y Robinson, modificado por Rosales (1980).

Propiedades del agua.

La SEDUE ha creado los criterios ecológicos de Calidad de Agua CE-CCA-001/89, donde se define y se dan las especificaciones para un agua ápta para la acuicultura.

Calidad para uso en la acuicultura: Grado de calidad del agua requerido para las prácticas acuiculturales, que garantiza el óptimo crecimiento y desarrollo de las especies cultivadas, así como para proteger su calidad para el consumo humano.

En cualquier cuerpo de agua en el que se desee establecer un desarrollo acuícola se debe buscar, desde el principio, ésta calidad para obtener la certificación de la FDA, evitando

problemas de mercado posteriores. Debe considerarse también la facilidad del organismo cultivado para la eliminación de toxinas.

1.2.6 Agrología.

Se conocerán en forma general las condiciones de los suelos, su extensión y localización. La caracterización de éstos pueden ser áreas con problemas de erosión, zonas de inundación, zonas volcánicas, zonas salinas, etc.

1.2.7 Usos del Suelo.

Se clasificarán los tipos de suelo que predominen en la zona de estudio, como son: agrícolas (temporal o riego), selva, bosque, chaparral, matorral, mezquital, etc.

Propiedades y Características del Suelo.

Nos dan la base y la factibilidad de desarrollar infraestructura y nos da la posibilidad de reducir costos.

Desde el punto de vista de costos de construcción en estanquería, Klemetson y Roger señalan que los factores más importantes son:

- * Tipo de Suelo.
- * Grado de Percolación.
- * Topografía y Pendiente.

1.3 Actividades Económicas.

Para éste efecto, será necesario que el análisis del desarrollo acuícola involucre su relación e interrelación con otros sectores y/o actividades que

dinamizan la economía regional, tales como: Agricultura, Ganadería, Forestal y Pesca. Actividades extractivas: Industrias en lo general, turismo, transporte, comunicaciones, salud, vivienda, etc. En éste contexto, es fundamental identificar aquellos factores que complementan o interfieren el desenvolvimiento de la Acuicultura dentro del ámbito económico y social en su conjunto.

1.3.1 Agricultura.

Los estudios tendrán por finalidad conocer las áreas en que se realizan desarrollos agrícolas, tomando en consideración el volumen y el valor de la producción, principalmente de aquellas áreas donde se ubicará el parque acuícola; se definirán los precios y los costos de los cultivos y los rendimientos de las actividades agrícolas, se contemplarán las modalidades de: siembra, riego, humedad y temporal practicadas en la zona.

1.3.2 Ganadería.

Se consignará el inventario ganadero para cada una de las áreas donde se ubicará el parque acuícola, así como su volumen y valor de la producción. Se analizarán las prácticas adoptadas en éste tipo de actividad, además de los precios y costos de la producción.

1.3.3 Pesca.

En este rubro, se deberá analizar la interacción de la acuicultura con el resto de

las actividades pesqueras, en el momento actual y de llevarse a cabo el proyecto planteado en estas especificaciones.

1.3.4 Industria.

Infraestructura de apoyo.

En éste apartado se incluirán todas aquellas empresas que proporcionen servicios y productos, que de manera directa o indirecta inciden en la actividad acuícola, tales como red de frío, artes de pesca y equipos entre otros, identificando y cuantificando la disponibilidad para la producción acuícola, especificando el número de proveedores y su distribución geográfica en la zona de trabajo, según destinos y usos, sistema de distribución, y la dependencia de materia prima o producto acabado (nacional o extranjero), determinando calidad, precios, volúmenes y valores totales.

Por otro lado se deberá poner especial atención a la industria que de alguna manera vierte agentes contaminantes a los sistemas lagunarios objeto de estas especificaciones, tales como la petrolera y petroquímica entre otras.

1.3.5 Turismo

1.4 Desarrollo socioeconómico de la región.

Entorno Macroeconómico.

Señalar la importancia del sector pesquero como una de las múltiples actividades económicas de nuestro país. Así mismo, dar los parámetros necesarios para que el proyecto sea ubicado tanto

por los inversionistas como por entidades financieras como una alternativa de desarrollo económico.

Entorno Microeconómico.

Ubicar al proyecto dentro del sector pesquero, desde el punto de vista recurso, su distribución y localización y el desarrollo económico regional con su impacto a nivel nacional, como alternativa de incremento al consumo de productos de alto valor nutricional.

1.4.1 Extensionismo y asistencia técnica.

1.4.2 Capital del sector pesquero primario y secundario.

1.4.3 Tenencia de la tierra y concesiones para la explotación pesquera y acuícola.

1.4.4 Organización de las sociedades cooperativas dedicadas al aprovechamiento del recurso acuícola.

1.5 Prognosis en ausencia de acciones concertadas.

1.6. Mercado y comercialización.

1.6.1 Objetivos y metas del proyecto.

1.6.2 Mercado.

1.6.3 Precio.

1.6.4 Promoción.

1.6.5 Establecimiento y análisis de restricciones del mercado.

1.6.6 Programas de sanidad acuícola.

1.7. Ingeniería de Proyecto.

1.7.1 Dimensionamiento de las Obras.

1.7.1.1 Estudios topográficos del área.

1.7.1.2 Estudios hidrológicos de las áreas
relevantes.

1.7.1.3 Estudios de calidad del agua.

1.7.2 Anteproyecto del parque y obras complementarias.

1.7.3 Estudios de afectaciones, indemnizaciones y
acomodos.

1.7.4 Presupuesto de las obras.

1.7.5 Programación de las obras.

1.8 Evaluación económica.

Evaluar y seleccionar la alternativa técnica más adecuada y sus repercusiones financieras e impactos en la economía del país.

1.8.1 Evaluación de los anteproyectos.

1.8.2 Estudios de cuotas y recuperación financiera del
capital por invertir.

1.8.3 Requerimientos de recursos para el medio
circulante.

1.9 Organización del Parque Acuícola.

1.9.1 Organización de las Unidades de Producción.

1.9.2 Requerimientos de asistencia técnica y centros de investigación.

1.9.3 Recomendaciones en materia de tributación y otras sugerencias.

Los formatos elaborados por SEPESCA y SEDUE tienen las siguientes características.

- 1.- No pretenden estar dentro de un plan general de desarrollo costero que interactúe con otras áreas de desarrollo.
- 2.- No tienen la intención de hacer más eficiente la explotación del recurso, están dirigidos únicamente a proteger el ambiente, siendo necesario que tengan un enfoque hacia el aprovechamiento óptimo de los recursos, para la misma protección del ambiente.
- 3.- Los Formatos no son específicos para cada actividad, les hace falta aspectos de valuación del ambiente más concretos para cada actividad acuicultural.

1.- NO PRETENDEN ESTAR DENTRO DE UN PLAN DE MANEJO DE ZONA COSTERO QUE SE INTERRELACIONE CON OTRAS AREAS O ACTIVIDADES.

Somos un país divalente. Por un lado somos sumamente ricos en recursos naturales y humanos, por el otro somos pobres en capital; estamos sujetos a los cambios de mercado y no contamos con planes de desarrollo que pronostiquen y mitiguen desequilibrios económicos.

La península de Baja California tiene características físicas y económicas que la hacen diferente al resto de la nación, dispone de recursos poco comunes en otras entidades o regiones del país, unos cuantos de sus recursos han sido explotados de manera irracional e incontrolada pero el resto que son diversos y abundantes siguen esperando a ser aprovechados.

Poseedora de incalculables recursos, rodeada por el mar en su mayor extensión, adherida al continente por una pequeña franja de tierra, donde además, se encuentra la frontera con el mercado de consumo más grande del mundo y donde sus puertos apuntan a los mercados más importantes de Oriente (Japón).

Por esta situación el planear el desarrollo de la península debe basarse en políticas de planeación costera de países desarrollados, como conservación del medio ambiente y de países subdesarrollados, como la diversificación de la economía costera.

El planear y organizar las actividades económicas sector por sector (de forma independiente) es especialmente inapropiado para la región, donde la diversidad y escala de actividades resultan en una interacción económica, social y ambiental sumamente compleja.

El concepto de Zona Costera como ente físico crea problemas para las secretarías, organizadas tradicionalmente sobre líneas funcionales. Tabla 3.

Los recursos agua, tierra y aire de la costa deben ser manejados como un todo, necesitando alguna forma de coordinación intersectorial e intersecretarial.

Cualquier actividad que se desarrolle aquí, dejará sentir sus efectos en cualquiera de estos recursos, así, la interacción con el medio ambiente puede traer efectos adversos para otro sector productivo. Necesitandose un mecanismo de planeación que examine todas las actividades que tienen lugar en la península. Muchas disciplinas pueden aportar herramientas poderosas para implantar un manejo adecuado, la oceanografía en nuestro país apenas tiene reconocimiento, su contribución con otras ciencias como geología y economía, así como con otras técnicas como planeación y administración pública, lograrán planes de manejo más reales y adecuados.

Todo proyecto importante como son los Parques Acuícolas debe ser evaluado desde una base interdisciplinaria, partiendo de un inventario de recursos a nivel regional, que evalúe:

- a) Características físicas, ambientales, económicas y sociales de la región y el entorno que lo rodea.
- b) Dependencias e industrias involucradas, así como sus perspectivas de desarrollo.
- c) Selección de unidades ambientales.

**ACTIVIDADES SOCIO-ECONOMICAS CON IMPACTO EN
ACUICULTURA**

	IMPACTO	
	POSITIVO	NEGATIVO
AGRICULTURA	Fertilizante	Espacio Contaminación Uso de agua
GANADERIA	Fertilizante	Espacio Uso de agua
PESCA		Espacio Costos Postlarvas
TURISMO	Ecoturismo	Espacio Contaminación
CONSERVACION INDUSTRIA	Ecoturismo	Espacio Espacio Contaminación

Tabla 3

Para aplicarse a un programa de administración costera como el siguiente:

- IDENTIFICACION DE PROBLEMAS.
 - * Definición de la Zona Costera.
 - * Demanda de los diferentes sectores.
 - * Descripción de los conflictos entre los sectores.

- DEFINICION DE POLITICAS.
 - * Social.
 - * Económico.
 - * Conservación.

- ALTERNATIVAS DE SOLUCION.
 - * Estudios integrales de vocación de uso de suelo.
 - * Estudios Socio-Económicos.

- ANALISIS DE LA ESTRUCTURA LEGAL Y DE LOS PLANES DE DESARROLLO EXISTENTES.

- CONCENSO PUBLICO.

- DEFINICION DE UNA AUTORIDAD LEGAL, ENCARGADA DE IMPLEMENTAR EL PROGRAMA DE ADMINISTRACION DE ZONA COSTERA, CON BASE EN UNA ESTRUCTURA LEGAL FUNCIONAL.

A este nivel de planeación la lista de información ambiental requerida debe ser lo mas completa posible.

1.- Clima y precipitación:

- a) Rangos de temperatura.
- b) Precipitación anual y estacional.
- c) Patrones de vientos por estación y anual.
- d) Disturbios climáticos: huracanes, tifones, tsunamis.

2.- Datos físicos y oceanográficos:

- a) Agua: temperaturas, variaciones de salinidad, composición; nutrientes.
- b) Patrones de circulación: Tiempo de recambio, velocidad de corrientes, surgencias.
- c) Olas, distribución de energía, dirección y estación.
- d) Características de ríos, descargas, cantidad de sedimentos, estuarios, medio ambiente.

3.- Estado de polución del medio ambiente.

- a) Estado del agua, aire, contaminación térmica; alta, media, baja.
- b) Fuentes: Desechos agrícolas, efluentes industriales y químicos; desperdicios de asentamientos humanos.
- c) Localización: Identificación de áreas específicas donde se concentra la contaminación.

4.- Características del suelo:

- a) Fertilidad natural y fuente de nutrientes.
- b) Capacidad para la agricultura intensiva.
- c) Requerimientos para su manejo, agua, fertilizantes.
- d) Erosión y acreción costera.

5.- Factores topográficos.

- a) Acantilados y riscos.
- b) Bosques, marismas, desiertos, tierras

cultivables.

Después de evaluar y discutir estos criterios y haberlos aplicado en un plan de manejo interdisciplinario recomendar como válidos, para el establecimiento de Parques Acuícolas, o cualquier otro tipo de desarrollo.

El plan de desarrollo acuícola estatal actual, compite por espacio con los planes de desarrollo de otros sectores, dejando fuera otras zonas con probables o mejores características productivas.

Bajo éstas condiciones se limita el desarrollo de un proyecto de escala industrial y con estructura de negocio a partir de técnicas de más alto rendimiento.

La esencia del Parque Acuícola como desarrollo industrial integrado, es el de permitir el acceso a cualquier grupo de productores con los recursos necesarios para la actividad a zonas con el mayor potencial productivo.

- 2.- NO TIENE LA INTENCION DE HACER MAS EFICIENTE LA EXPLOTACION DE UN RECURSO SINO SOLO DE PROTECCION AMBIENTAL, ES NECESARIO HACER EFICIENTE LA EXPLOTACION DEL RECURSO, POR LA MISMA PROTECCION DEL AMBIENTE.

En un sistema acuícola de producción comercial los costos y los efectos de los componentes físicos, químicos y biológicos se encuentran relacionados entre sí de una manera directa; las condiciones dentro del sistema de cultivo y el entorno acuático modifican la respuesta biológica. Estas condiciones pueden ser reguladas mediante control dentro del

sistema físico que eliminen metabolitos, proporcionen espacio, alimentación y oxígeno tales, que los organismos respondan a través del crecimiento y sobrevivencia hasta alcanzar la talla comercial.

El principio básico de la descripción de un cultivo es la relación causal entre sus componentes; por lo general, un cambio en un elemento físico, componente biológico o químico provocan un cambio en el diseño físico del sistema y/o en los costos de producción.

Para poder llevar a cabo la instrumentación de una estrategia de manejo o de una biotécnica de cultivo o de un organismo acuático, se requiere la aplicación de varias técnicas formales entre las cuales se encuentran el modelaje y el análisis de sistemas que se consideran entre las más convenientes aproximaciones. Hay una cierta tendencia para considerar a una planta piloto como un sustituto de los métodos analíticos con objetivos de evaluación a pesar de que estos podrían ser más rápidos y dar mayor idea de los problemas del cultivo. No obstante, también existe una posibilidad para trabajar la planta piloto a pesar de los inconvenientes detectados, lo que resulta en situaciones de ineficiencia en muchas ocasiones difíciles de superar.

El sistema puede ser diseñado con menor costo si se acude a la experimentación que satisfaga la demanda de información o conocimiento en las áreas más críticas. Posteriormente cuando un nivel suficiente de entendimiento es logrado, el estudio en una planta piloto es el siguiente paso lógico, de tal forma que, el proceso de investigación consiste de una serie de

interacciones sucesivas entre el modelo, el trabajo experimental y el análisis económico. (Ponce,1990).

Uno de los graves problemas en el área de acuicultura en México, es copiar tecnología de otras regiones o países, e instrumentarlas tal cual son, esperando los mismos resultados que las regiones de donde proceden. Cada biotecnología tiene sus problemas y ventajas específicas y aunque ya haya sido probada en un sistema debe ser adecuada para cada región viendo la forma de aprovechar las características del medio circundante al máximo y de la forma más eficiente para la producción, cuidando siempre de no afectar el Equilibrio del Sistema Ecológico.

Los cultivos diseñados para mantener armonía ambiental tienen mejores progresos técnicos y rendimientos a largo plazo que aquellos implementados sin considerar sus limitaciones y deficiencias para con el sistema ambiental.

En ninguno de los anteriores formatos se evalúa la eficiencia de la metodología de acuerdo al ambiente siendo un rubro de suma importancia tanto para la guía de impacto ambiental como para el estudio de prefactibilidad, por esa razón debe agregarse un inciso que trate de lo siguiente.

EFICIENCIA DE LA BIOTECNOLOGIA DE ACUERDO AL AMBIENTE.

- Arte de cultivo y sus requerimientos.
- Condiciones ambientales que frenan el desarrollo.
- Mitigación y Adecuación de la técnica.

3.- LOS FORMATOS NO SON ESPECIFICOS PARA CADA ACTIVIDAD, LES HACE FALTA ASPECTOS DE VALUACION DEL AMBIENTE MAS CONCRETOS PARA CADA ACTIVIDAD ACUICULTURAL.

El determinar la vocación natural de una zona para la acuicultura, así como la especie más propicia para su cultivo implican una serie de criterios que deben cambiar de lugar a lugar y de especie a especie. Al considerar un área para cultivo de camarón los criterios y sus valores a evaluar, son distintos que una zona considerada ápta para el cultivo de moluscos, ya que artes de cultivo, requerimientos técnicos, y operacionales, así como costos, son completamente diferentes, su impacto ambiental no puede ser cuantificable bajo el mismo rubro, por ésta razón hay que ser cuidadosos al generalizar los formatos.

La acuicultura debe considerarse como un negocio donde la mayoría de las variables no se tienen bajo control, llámense éstas de producción, de mercado, financieras, climáticas o sociales. El cuidado, así como la forma en que se evalúe una zona en todos sus aspectos no sólo climáticos y ambiental, ayudará a eliminar este riesgo.

SEPESCA tiene un sistema de ventanilla única para la acuicultura, a través de ella se realizan los trámites necesarios para obtener concesiones, permisos y resoluciones de las dependencias involucradas en esta actividad. Tabla 4.

**DEPENDENCIAS INVOLUCRADAS EN LA ACUICULTURA
A TRAVES DEL CONCEPTO DE VENTANILLA UNICA.**

<u>DEPENDENCIA O INSTITUCION</u>	<u>OTORGAMIENTO</u>
S.R.E (Secretaría de Relaciones Exteriores). SEPESCA (Secretaría de Pesca).	-Permiso de uso de denominación o Razón Social. -Opinión de viabilidad. -Inscripción registro nacional de pesca. -Resolución concesión uso acuícola.
SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología).	-Resolución de la manifestación de impacto ambiental. -Resolución sobre la concesión de zona federal marítimo terrestre.
S.A.R.H. (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos). * S.R.A (Secretaría de la Reforma Agraria).	-Resolución sobre concesión de uso de agua y/o zona federal. -Opinión de viabilidad. -Constancia de no afectación agraria. -Acta de anuencia de asamblea de colonos.
S.T.P.S (Secretaría del Trabajo y Previsión Social). S.G (Secretaría de Gobernación) Reg. público de la propiedad.	-Autorización y patente de registro. -Resolución presidencial. -Documento público probatorio.

Tabla 4

Este sistema tiene muy buenas intenciones, pero, algunas de las dependencias involucradas actualmente no cuentan con los elementos adecuados para emitir su resolución y en algunos casos desconocen por completo el mecanismo a seguir, lo que conlleva a una ineficiencia altamente costosa. Los requisitos necesarios para tramitar los permisos y concesiones se muestran en el anexo 1.

La manifestación de Impacto Ambiental es el documento que el interesado en realizar un proyecto acuícola, debe presentar ante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, para tramitar la autorización que corresponde emitir a la SEDUE, según los Artículos 28 y 29 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Mediante esta manifestación se dá a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generará una obra o actividad, así como la forma de evitarlo en caso de que sea negativo.

SEPESCA hizo un intento por proponer un estudio particular de Impacto Ambiental para la evaluación de la Actividad Acuícola, sin embargo ese formato no presenta diferencias relevantes con el formato para proyectos generales que aparece en la Gaceta Ecológica de Septiembre de 1989.

La manifestación de impacto ambiental se encuentra orientada a armonizar la realización de un proyecto con su entorno ambiental considerandose un estudio complementario a los que se realizan en las fases tempranas de un proyecto, como los de conceptualización, gran visión, prefactibilidad y factibilidad.

El formato de ésta manifestación, es general para cualquier actividad acuícola y, sus criterio de evaluación, son los mismos que para cualquier especie, por esta razón, deben existir diferentes formatos para cada actividad acuícola, donde el fundamento básico de la actividad son estanquerías como el caso del camarón y otro para actividades donde el medio acuático existente, es modificado de forma mínima, como son, los cultivos en suspensión para cultivos de peces en ríos, lagos, cultivos de moluscos, etc.

V.- CONCLUSIONES.

Factores ambientales a evaluar para determinar una zona con vocación natural para la acuicultura.

1.- FACTORES AMBIENTALES.

- a) Tipo de suelo (composición).
- b) Capacidad de saturación.
- c) Topografía.
- d) Tamaño de partículas (granulometría).
 - * Balance sedimentario.
 - * Permeabilidad.
- e) Pendiente.
- f) Estabilidad.
- g) % de materia orgánica.
- h) Poblaciones microbianas.
- i) Ausencia de toxinas.
- j) pH.
- k) Color, absorción de luz.
- l) Alcalinidad.

2.- FACTORES CLIMATICOS.

- a) Tipo de clima.
- b) Temperaturas max., min., media.
- c) Intemperismos y su frecuencia.
- d) Vientos.
- e) Radiación solar.
- f) Humedad relativa.
- g) Precipitación.
- h) Riesgos naturales.

3.- HIDROLOGIA.

- a) Calidad del agua de las afluentes.
- b) Cantidad de afluentes. (volumen, profundidad, longitud anchura, vel. de corrientes).
- c) Drenaje subterráneo.(profundidad y dirección).
- d) Cuerpos inundables.
- e) Temperatura.
- f) Solutos.
 - * Nutrientes.
 - * Gases.
 - * Compuestos tóxicos.
- g) Bacteriología del agua.

4.- OCEANOGRAFIA.

- a) Parámetros químicos.
 - * Nutrientes.
 - * DBO.
 - * DQO.
 - * O₂.
 - * Bacteriología.
 - * pH.
- b) Parámetros físicos.
 - * Corrientes.
 - * Mareas.
 - * Oleaje.

5.- FACTORES BIOLÓGICOS.

- a) Flora y Fauna.
 - * Cadenas tróficas.
 - * Poblaciones importantes.
 - * Zonas de fijación.
 - * Zonas de colecta de Post-larva.

- * Alimento natural.
- * Diversidad y abundancia.

6.- SECCION SOCIO-ECONOMIA.

- a) Antecedentes de la actividad.
- b) Usos actuales.
- c) Contaminación.
- d) Centros de población.
 - * Tasas de crecimiento poblacional.
 - * Crecimiento urbano.
- e) Costo de la tierra.
 - * Restricciones.
 - * Regulaciones.
- f) Accesibilidad (por tierra y por mar).
- g) Servicios.
- h) Costos de construcción.
- i) Comunicaciones.
- j) Fuentes de energía.
- k) Disponibilidad de mano de obra.
 - * Costo.
 - * Capacitación.
- l) Mercados.
- m) Impuestos.

7.- MARCO LEGAL.

- a) Tenencia de la tierra.
- b) Derechos de agua.
- c) Incentivos a la inversión.
- d) Permisos y requerimientos.

8.- EFICIENCIA DE LA BIOTECNOLOGIA DE ACUERDO AL AMBIENTE.

- a) Arte de cultivo y sus requerimientos.

- b) Condiciones ambientales que frenan el desarrollo.
- c) Mitigación y adecuación de la técnica.

VI.- RECOMENDACIONES.

Deben proponerse formatos específicos para cada actividad acuícola, para las que impliquen construcción de estanquerías y para aquellos maricultivos, así como aquellos que se realicen en agua dulce, considerando siempre el tipo de especie y el aprovechamiento de las condiciones naturales existentes.

De igual manera es necesario considerar aspectos Socio-Económicos regionales que involucren lo siguiente:

- 1.- Infraestructura social básica.
- 2.- Estructura económica por sector.
- 3.- Recursos humanos.
 - a) Estructura poblacional.
 - b) Distribución por sectores económicos.
 - c) Clasificación de la población pesquera.
 - d) Situación económico-social de la población pesquera.
 - * Estructura del ingreso.
 - * Estructura del gasto.
 - * Opinión ante el problema.
 - * Capacidad administrativa.

Y se deben de considerar los siguientes aspectos, para agregarlos en el estudio de factibilidad para Parques Acuícolas.

1.- Mercado y comercialización.

Elaborar un análisis de mercado estableciendo demanda insatisfecha y la importancia de la comercialización; además de definir las oportunidades de mercado y las condiciones en que se sustentan.

- a) Descripción del producto.
- b) Producto sustituto y/o complementario.
- c) Area de mercado.
- d) Comportamiento de la demanda.
- e) Comportamiento de la oferta.

- f) Determinación del precio.
- g) Comercialización.

2.- Ingeniería de Proyecto.

Tamaño.

Se definirá la capacidad del parque acuícola en cuanto al volumen de producción a obtener por unidad de tiempo, por ello se recomienda se analicen cada uno de los factores condicionantes del tamaño. Por ello es importante diferenciar y señalar los tipos de capacidad del parque:

- Capacidad de Diseño.
- Capacidad de Operación.
- Capacidad Optima.
- Capacidad Máxima.

Localización.

Analizar alternativas de localización del proyecto, a fin de determinar cual de las que resulten técnicamente posibles es la económicamente mejor.

Ingeniería del Proyecto.

Se determinarán las características de la maquinaria y equipo de acuerdo a la especie a cultivar, así como la mano de obra, insumos y servicios; en cuanto a construcción se determinarán las instalaciones necesarias para la granja o parque.

3.- Inversión fija y capital de trabajo.

Se precisarán los montos de las inversiones requeridas para las obras e instalaciones del proyecto.

a) Inversión.

- * Fija.
- * Diferida.

b) Capital de trabajo.

- c) Requerimientos de recursos para el capital circulante.

4.- Costos y presupuestos de operación.

Estiman los costos de inversión y los costos directos de producción, definir los presupuestos financieros de operación.

a) Presupuestos de ingresos.

b) Presupuestos de egresos.

5.- Financiamiento.

Identificar las fuentes de créditos, tasas de interés, montos y plazos.

VII.- BIBLIOGRAFIA

- BOOZ-ALLEN & HAMILTON E INFOTEC., Camarón de acuicultura. BANCOMEXT, SECOFI 1990.
- CARPENTER, R.A., Natural Systems for development: What planners need to know, Macmillan Publishing Inc., N.Y. 1986.
- CHECKO, E., Planning Costal Area Development: Acomprehensive Framework., Ocean Economics and Thechnology Office, Dept. of Economic & Social Affairs. United Nations. N.Y. 1975.
- GONZALEZ, J.G.A., Development and Status of Aquaculture in the Peninsula on Baja California. SEPESCA, INDP., 1990.
- GOBIERNO DE SONORA., Evaluación Técnica, Económica, Financiera e Ingenieria de Detalle para la Construcción y Operación de un Módulo Integrado por Granjas de Estanquería para el Cultivo Semi-Intensivo de 5,000 hectáreas dentro del Área "La Atanasia", En la Costa de Sonora. 1989.
- PODER EJECUTIVO FEDERAL, Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994.
- PODER EJECUTIVO FEDERAL, Programa de Desarrollo Integral de la Acuicultura 1990-1994.
- PONCE, P.J., Los Modelos en el Manejo Ambiental de Sistemas Acuícolas. La Acuicultura en México, de los Conceptos a la Producción. Instituto de Biología, UNAM. México 1990.
- RANGEL, D.C., Propuesta de Acción Para el Desarrollo de Cultivo de Moluscos en la Península de Baja California. Secretaría de Pesca. Dirección General de Acuicultura. Agosto, 1988.
- SDEEBC., Carta Estatal de Información Pesquera 1990. Gobierno del Estado de Baja California, Dirección Pesca.
- SDEEBC., Propuesta para la Creación de Parques Acuícolas en el Estado. Gobierno del Estado de Baja California, Dirección Pesca., Julio de 1990.
- SEDUE, Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Gaceta Ecológica 2 y 3, 1988.
- SEDUE, Guía para la Manifestación de Impacto Ambiental para

- Proyectos Acuícolas. 1991.
- SEDUE, Criterios Ecológicos de Calidad de Agua CE-CCA-001/89.
Gaceta Ecológica. 1990.
- SEDUE, Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas. 1990.
- SEPESCA, Ley Federal de Pesca y su Reglamento. 1990.
- SEPESCA, Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos Productivos para el Desarrollo de la Acuicultura, Infraestructura Acuícola. Cap. 8. México, 1990.
- SEPESCA, Especificaciones Técnicas para la Realización del Estudio de Factibilidad y Proyecto Ejecutivo de un Parque Ostrícola, Ubicado en la Bahía de San Quintín, Mpo. de Ensenada, Baja California. Secretaría de Fomento y Desarrollo Pesquero, Dirección General de Acuicultura, Dirección de Ingeniería Acuícola. México., Septiembre, 1990.
- SEPESCA, Desarrollo de Parques Acuícolas en Aguas Dulces, Salobres y Marinas. Cap. 4, México. 1990.
- SEPESCA, Ventanilla Unica, Acuicultura. Programa General de Simplificación de la Administración Pública Federal. 1990.
- SEPESCA, Programa Nacional de Extensionismo Acuícola, Expresión Estatal. Dirección General de Acuicultura, Dirección de Apoyo y Asistencia a la Producción. Depto. de Extensionismo Acuícola. México., 1988.
- SARH., Ley Federal de Aguas., Leyes y Códigos de México, 1988.

Anexo 1.

Documentos necesarios para la tramitación de Acuicultura por ventanilla única de SEPESCA,

PRIMERA ETAPA

- Solicitud única.
- Original y copia del permiso de la Secretaría de Relaciones Exteriores.
- Original y 5 copias al carbón certificadas del Acta y Bases Constitutivas.
- Original y 3 copias del estudio de factibilidad.
- Original y 4 copias de la manifestación de impacto ambiental.
- Documento público probatorio de la propiedad del terreno.
- Original o copia certificada de la constancia de no afectación agraria (en su caso).
- Actas de asambleas de ejidos colindantes (en su caso).
- Acta de anuencia de la asamblea del ejido (en su caso).
- Acta de anuencia de la asamblea general de colonos (en su caso).

SEGUNDA ETAPA

- Original o copia certificada de cada uno de los títulos de colonos u original de los contratos de compra-venta (en su caso).
- Plano del predio mostrando instalaciones y obra de toma y de descarga (4 copias).
- Plano de ubicación del predio o cuerpo de agua (4 copias).
- Proyecto de obras y programa de construcción de la obra de toma y conducción, o descripción de las obras existentes (4 copias).
- Planos de levantamiento topográfico o topobatimétrico del terreno ligados a vértices de coordenadas geodésicas (INEGI), a escala adecuada según el tamaño de la zona federal (4 copias).
- Planos de proyecto (4 copias).
- Fotografías del área solicitada que cubran el predio desde diversos ángulos (2 juegos).
- Comprobante de pago de derechos por recepción y evaluación de la manifestación de impacto ambiental.