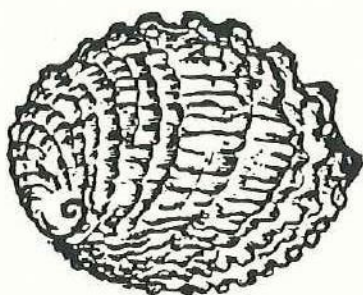




UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO-ECONOMICO PARA UN CULTIVO DE ABULON Haliotis spp. EN BAJA CALIFORNIA



TESINA

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA
DE LA ESPECIALIDAD DE ADMINISTRACION
DE RECURSOS MARINOS**

PRESENTA:

ROBERTO ANTONIO FLORES AGUILAR

Ensenada, B.C. Julio de 1989

RESUMEN

El presente estudio determina la viabilidad técnico-económica para un cultivo de abulón en el Estado de Baja California. Se plantea producir organismos de 5 a 7.5 cm de longitud de las siguientes especies: abulón rojo (Haliotis rufescens), abulón azul (H. fulgens) y amarillo (H. corrugata). A corto plazo se construirá un laboratorio productor de juveniles de abulón y a mediano plazo su engorda en artes de cultivo suspendido en su medio natural. El volumen de producción será de 180,000 organismos a los tres años de iniciada la operación y de 236,250 al cuarto. En los años posteriores continuará este mismo ciclo. Dicho producto va dirigido al mercado nacional e internacional, comercializandose fresco-congelado directamente en restaurantes. La inversión total, la cual incluye los dos primeros años de operación, asciende a \$626'895,953 pesos. Las fuentes de financiamiento para cubrir esta cantidad provendrán de la aportación de socios, representando un 10%, y el 90% restante será a través de una Institución Nacional de Crédito. El Periodo de recuperación es de 4 años, el Flujo Neto de Efectivo arroja un resultado positivo y la Tasa Interna de Retorno es de 54.8 %, que es mayor a la tasa de actualización utilizada, por lo tanto el proyecto se considera factible.

"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO ECONOMICO PARA UN
CULTIVO DE ARULON Halictis spp. EN BAJA CALIFORNIA"

TESINA
QUE PRESENTA:
ROBERTO ANTONIO FLORES AGUILAR

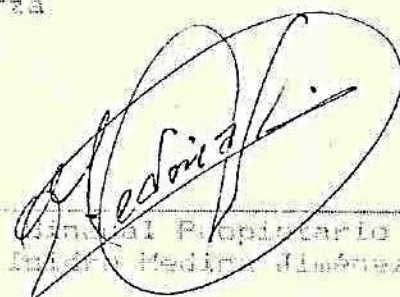
Aprobada por:



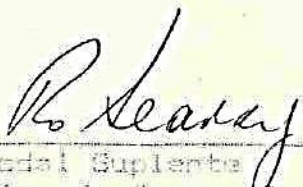
Presidente del Jurado
Dr. Alfredo Salas Garza



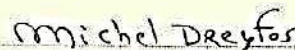
Sinodal Propietario
M.C. Héctor G. Manzo M.



Sinodal Propietario
Lic. Isidro Medina Jiménez



Sinodal Suplente
M.C. Ricardo Gascay Serral



Sinodal Suplente
Dr. Michel Dreyfus León

DEDICATORIA

A mis padres: Roberto y Carmen, que con su ejemplo me han enseñado el camino de la vida.

A mis hermanos: Lourdes, Mauricio, Marisa y Juan Carlos por su apoyo, amistad y cariño.

A mis familiares, amigos y a todas aquellas personas que de alguna manera han colaborado en el desarrollo del cultivo de abulón.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer sinceramente a:

El Instituto de Investigaciones oceanológicas de la U.A.B.C. por las facilidades prestadas para la realización del presente trabajo. A Alfredo Salas Garza y Ricardo Searcy Bernal por transmitirme sus conocimientos, apoyo y amistad. A Héctor Manzo, Isidro Medina y Michel Dreyfus por su amistad, consejos y sugerencias. A Gaby Lucero, Juan Carlos Vivanco, Juan Carlos Navarro, Homero Ortega y Edgar Arroyo por su amistad, apoyo y ayuda.

A Earl Ebert y Susan McBride por todas sus atenciones.

A mis amigos, siempre compañeros y a todas aquellas personas que de alguna manera colaboraron con la realización de este proyecto.

CONTENIDO

I. INTRODUCCION	1
II.- ASPECTOS DE MERCADO	6
III.- OBJETIVOS Y TAMAÑO DEL PROYECTO	11
IV.- DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO	13
V.- ASPECTOS LEGALES	17
VI.-LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA.	
1- Macrolocalización.	18
2 -Microlocalización.	18
3 -Características del lugar	19
4 -Descripción Oceanográfica	19
5 -Calidad de agua (Contaminación)	25
VII.-RECURSOS BIOTICOS.	
1 -Especies a cultivar y sus generalidades.	29
2 -Aspectos biológicos.	30

VIII.-METODOLOGIA Y SISTEMA DE CULTIVO.

- 1 -Origen de la tecnología. 38
- 2 -Proceso y aspectos que contempla la producción de semilla de abulón en laboratorio. 39
- 3 -Disponibilidad de alimento 44
- 4 -Diseño y operación del laboratorio de producción de semilla de abulón 46
- 5 -Diseño del arte de cultivo para engorda. 50

IX.-PROGRAMA DE OPERACION.

- 1 -Cronograma de actividades durante los 10 primeros años. 53

X.-INVERSIONES.

- 1 -Inversión fija. 54
- 2 -Inversión circulante. 54
- 3 -Inversión diferida. 54

XI.-INGRESOS Y COSTOS DE PRODUCCION.

- 1 -Calendario de ventas. 57
- 2 -Proyección de costos y gastos de producción.. 57
- 3 -Proyección de costos y gastos de operación. . 58
- 4 -Gastos administrativos y de ventas. 58
- 5 -Depreciaciones y amortizaciones. 58
- 6 -Calendario de inversiones y reposiciones. ... 58

XII.-INTEGRACION DE LA INVERSION.

1	-Fuentes de financiamiento	63
2	-Estructura financiera.	63
3	-Amortización del Crédito Refaccionario.	64
4	-Amortización del Capital de Trabajo.	64
5	-Gastos financieros.	65

XIII.-EVALUACION ECONOMICA FINANCIERA.

1	-Proyección del punto de equilibrio.	70
2	-Estado proforma de fuentes y usos.	70
3	-Estado proforma de resultados.	70
4	-Flujo neto de efectivo.	70
5	-Tasa interna de retorno.	71
6	-Período de recuperación.	71

XIV.- BENEFICIO SOCIAL

79

XV.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

80

XVI.- BIBLIOGRAFIA CITADA

82

ANEXO I

90

ANEXO 2

92

LISTA DE TABLAS

	Pag
Tabla I.- Registro de producción mundial de abulón por regiones principales	7
Tabla II.- Cronograma de actividades de los 10 primeros años	14
Tabla III.- Requerimiento alimenticio	45
Tabla IV.- Inversiones	55
Tabla V.- Calendario de ventas	59
Tabla VI.- Costos de producción	60
Tabla VII.- Depreciaciones y amortizaciones	61
Tabla VIII.- Calendario de inversiones y reposiciones . .	62
Tabla IX.- Estructura financiera	66
Tabla X.- Amortización del crédito refaccionario . . .	67
Tabla XI.- Amortización de capital de trabajo	68
Tabla XII.- Gastos financieros	69
Tabla XIII.- Punto de equilibrio	74
Tabla XIV.- Estado financiero de fuentes y usos	75
Tabla XV.- Estado proforma de resultados	76
Tabla XVI.- Flujo neto de efectivo	77
Tabla XVII.- Valor presente neto	78

LISTA DE FIGURAS

	Pag
Figura 1.- Macrolocalización de la zona propuesta para llevar a cabo el proyecto	20
Figura 2.- Dirección de las corrientes superficiales de la Bahía de Todos Santos cuando los vientos presentan una componente norte (según Sañudo et al. 1985)	22
Figura 3.- Dirección de las corrientes superficiales de la Bahía de Todos Santos cuando los vientos presenta una componente oeste o suroeste (según Sañudo et al. 1985)	23
Figura 4.- Patrón general de las zonas afectadas por la contaminación orgánica en la Bahía de Todos Santos (según Sañudo et al. 1985) . . .	26
Figura 5.- Identificación de algunos estadios larvales y postlarvales (Leighton, 1974)	33
Figura 6.- Proceso de producción de semilla de abulón ..	40
Figura 7.- Diseño del laboratorio de producción de semilla de abulón	48
Figura 8.- Diseño del arte de cultivo de engorda (long-line)	51

I.-Introducción:

Los abulones son organismos marinos bentónicos univalvos de simetría bilateral primitiva. Poseen un pie aplanado, que constituye la parte comestible, con el cual reptan en los fondos rocosos asociados a grandes bancos de algas pardas, de las que se alimentan (Cox, 1962).

Este organismo es un recurso pesquero sumamente importante a nivel mundial, ya que presenta un alto valor en el mercado (de \$ 44 a \$ 72 dolares el kg) además de tener una gran demanda mundial (Hooker y Morse, 1984).

Su destino primordial es como alimento humano, consumiéndose fresco, congelado, enlatado y seco, siendo el enlatado la presentación de mayor demanda. Por otra parte las conchas de este molusco son utilizadas para fines decorativos en muchos países, así como en joyería y medicina tradicional en Asia, por lo cual también alcanzan un alto valor comercial.

El principal productor de abulón en 1985 fue Australia con 8,600 toneladas representando el 40% de la producción mundial (SEPECA, 1985b), habiendo sido México el primer productor hace una década con el 34% (FAO, 1975).

El incremento de la eficiencia de la captura comercial y su intensificación, ha dado como resultado un declinamiento de la pesquería de este recurso en los últimos años.

Así, México, de producir 2,000 y 3,000 toneladas anuales en la década de los 60 y 70 respectivamente, hoy en día la

producción fluctúa entre las 300 y 500 toneladas (SEPECSA, 1985a).

Los decrementos en las capturas mundiales aunados al elevado precio que alcanza el recurso en el mercado, ha provocado el interés de desarrollar la acuicultura del abulón como una alternativa para elevar la producción y satisfacer en parte la demanda del mercado (Kan-no, 1975; Ebert y Houk, 1984).

Esta nueva industria que data de aproximadamente 25 años, se encuentra aún en etapa de investigación y desarrollo en países como Japón, Estados Unidos, México, Francia, Gran Bretaña, Australia, Sudafrica, China entre otros (Hooker y Morse, 1984).

Tradicionalmente, el procedimiento utilizado es el de producir la semilla de abulón en el laboratorio, manteniéndola ahí hasta que alcanza los dos o tres centímetros para posteriormente engordarla hasta su tamaño comercial en el medio natural (Kan-no, 1975 ; Mc Cormick y Hahn, 1983; Hooker y Morse, 1984).

Japón es el país líder productor con varios millones de semillas al año, transplantando dicha semilla en sus costas previamente acondicionadas, en donde se mantienen hasta alcanzar su tamaño comercial para su venta posterior en el mercado (Kan-no, 1975; Shaw, 1981; Saito, 1984).

Estados Unidos ha encontrado mas conveniente cultivar el abulón en cautiverio en la fase de engorda, existiendo a la fecha alrededor de seis compañías privadas que se dedican a esta actividad a pequeña y mediana escala. El producto de la cosecha se comercializa sobre pedido en fresco directamente a los restaurantes. En 1987 la carne de abulón cultivado en California se vendió a un precio aproximado de \$70 dolares el kilogramo (de aproximadamente 3 años de edad y 30 gramos cada uno) y su concha a \$1.00 dolar por docena. Se desconoce el tamaño exacto del mercado pero ha rebasado ya el estado de California, vendiendose en Hawaii, Europa y Asia, además la demanda sobrepasa varias veces la oferta (* Frank Oakes com. personal, 1988).

En México los esfuerzos por cultivar abulones son muy recientes. Podemos citar como primeros experimentos aquellos conducidos en el Centro Regional de Investigación Pesquera, de el Sauzal B.C. en 1975 por la Secretaria de Pesca (cita). A partir de 1983 inician actividades los laboratorios de Ejido Eréndida B.C. y el de Bahía Tortugas B.C.S. ambos operados por el sector oficial en conjunto con la Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera "Baja California". En 1985, el Instituto de Investigaciones

*Frank Oakes, Presidente de Abalone Farms, Inc. Cayucos California, E.E.U.U.

Oceanológicas de la Universidad Autónoma de Baja California inicia estudios tendientes a mejorar las técnicas de cultivo en laboratorio y campo (Searcy Bernal R., A Salas Garza, y R. A. Flores Aguilar, 1988). Casi al mismo tiempo comienza actividades el laboratorio de producción de semilla de abulón de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Progreso".

En cuanto a la fase de engorda en artes flotantes en el medio natural tenemos los estudios realizados por el Instituto de Investigaciones Oceanológicas y las primeras experiencias comerciales de la S. Cooperativa "Bahía Falsa" S.C.L. los cuales se iniciaron con la asesoría de los primeros.

El I.I.O. de la Universidad Autónoma de Baja California, llevó a cabo en 1985 un estudio de cultivo de semillas de H. rufescens en la Bahía de Todos Santos B.C., empleandose barriles de 100 l de capacidad suspendidos a media agua, generando resultados muy prometedores, con crecimientos promedio de 2.5 cm por año y sobrevivencias arriba del 85% (Salas y Searcy, 1986).

A pesar de que la actividad se encuentra en etapas iniciales, es vista con un futuro muy prometedor, ya que Baja California cuenta con lugares idóneos para su cultivo debido a las excelentes condiciones naturales para el abulón, los bajos niveles de contaminación, y la proximidad al mercado norteamericano.

Dentro de las limitaciones que presenta la actividad acuacultural del abulón en México destacan la falta de una tecnología apropiada a las condiciones del país y a las especies autóctonas. Otro aspecto importante es la baja oferta de personal calificado que domine la biotecnia del cultivo de abulón.

II.-ASPECTOS DE MERCADO.

El abulón, por sus características de sabor y por su apariencia, ha sido un producto que tiene un alto valor comercial y gran demanda en muchos países, principalmente en Japón y los Estados Unidos.

La tabla (I), muestra la estadística mundial en su fase de captura e importancia por regiones.

De una captura máxima de 10,200 toneladas, en el Pacífico Centro Oriental en 1968, llegó a 1,770 toneladas en 1984, mostrando una disminución de aproximadamente el 90% en la producción. Esto ha traído como consecuencia un incremento real del precio de este producto de \$ 700 dólares. (E.U.A.) por tonelada en 1969 a \$12,900 dólares en 1983 (Rocha, 1984). De lo anterior se concluye que existe una disminución real de los niveles de oferta.

El abulón se comercializa enlatado y en filete congelado, siendo el enlatado la presentación de mayor demanda y volumen de ventas en Oriente, que es donde se consume el 90% de producción (Honk Kong, Taiwan, Singapur, Japón, Corea, Filipinas, Tailandia y otros países asiáticos). El abulón mexicano marca "Calmex" es el que goza de mayor prestigio, con un precio al doble del producto de Australia,

Tabla.- I
Registro de Producción Mundial de Abulón por Regiones
Principales
SEPESCA (1985a)

AÑO	ATLANTICO SUDORIENTAL	INDICO ORIENTAL	PACIFICO NOROESTE	PACIFICO NORDESTE	PACIFICO CENTRO ORIENTAL	PACIFICO CENTRO OCCIDENTAL	PACIFICO SUDOCIDENTAL	TOTAL
1964	2,900	100	6,200	-	9,400	-	-	18,500
1965	4,200	400	4,700	-	9,800	-	-	19,100
1966	3,000	1,200	6,100	-	8,900	-	-	20,300
1967	3,000	3,800	6,400	-	8,400	-	200	22,700
1968	2,500	8,000	6,600	-	10,200	-	500	27,600
1969	1,600	6,400	6,800	-	8,500	-	200	23,500
1970	1,900	6,100	6,900	-	8,000	-	600	23,500
1971	1,200	-	6,300	-	7,700	-	1,500	16,700
1972	900	-	6,000	100	6,800	-	700	15,300
1973	900	-	8,200	100	6,200	-	800	16,200
1974	970	-	5,489	26	7,239	-	439	14,163
1975	1,078	-	5,934	62	7,377	-	503	15,004
1976	1,037	-	6,277	273	7,225	28	562	15,002
1977	736	-	5,809	408	7,079	-	768	14,220
1978	799	-	5,873	695	5,463	188	581	13,529
1979	735	-	5,514	861	4,574	223	564	12,271
1980	739	5,753	5,516	541	2,794	107	1,397	16,847
1981	733	6,370	5,396	829	1,770	134	1,699	16,931
1982	727	6,500	5,142	215	4,011	68	1,449	18,112
1983	660	5,720	5,098	140	3,001	97	1,673	16,389

Nueva Zelanda y Sudafrica (SEPESCA, 1985b).

A nivel mundial no se contemplan incrementos en la producción, a pesar que la demanda del abulón es fuerte. El tamaño actual del mercado está limitado por los volúmenes de las capturas. Actualmente los desembarcos en California son de aproximadamente 300 toneladas anuales contra 2500 toneladas en 1966, lo cual manifiesta los niveles de demanda potencial.

Japón importa anualmente 1000 toneladas de abulón de Australia, Nueva Zelanda, Corea, México y Canadá.

Otro indicativo de la solidez del mercado es el que no existan altas variaciones en los precios del abulón para el productor.

Lo anterior ha propiciado que surja una potencialidad real en la fase de cultivos. Japón, país líder productor de abulón cultivado en el mundo sobrepasa hoy en día los 20 millones de semillas producidas al año en laboratorios que son operados por el gobierno (Mc Cormick y Hahn, 1983).

En los Estados Unidos existen varias compañías dedicadas a la producción de semilla, destacando dos como líderes en el ramo. Una de ellas es Ablab, Inc., localizada en Port Hueneme, California, la cual vende anualmente en la actualidad alrededor de 60,000 abulones rojos de aproximadamente 2 pulgadas (alrededor de 5 cm) directamente a restaurantes del país, alcanzando un precio de \$1.35 de dolar cada uno.

La otra compañía es Abalone Farms, Inc. en Cayucos California, la cual vende alrededor de 10,000 libras anuales de abulón rojo cultivado de aproximadamente 3 pulgadas (7.5 cm aprox.) a un precio de mayoreo de \$32 dólares por libra o \$ 2.3 dólares la pieza sin concha directamente a restaurantes de California. Cabe hacer notar que tal tamaño se alcanza en aproximadamente tres años de edad, siendo estas las tallas de cultivo recomendables, por su aceptación en el mercado y por que sus tasas de crecimiento disminuyen posteriormente, ya que el organismo destina gran parte de su energía en reproducirse, mas que en crecer.

Estas compañías estadounidenses tienen planes de expansión pero debido a políticas gubernamentales han limitado su crecimiento (Ebert 1988,com. pers).

En Canadá solo existe una compañía y con poco tiempo de operación.

En México, la Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera "Baja California", F.C.L. y las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera "Bahía Falsa", S.C.L. y "Progreso" S.C.L. realizan proyectos de cultivo de abulón, los cuales destinan la semilla producida a repoblar zonas de captura, no así la Soc.Coop. Bahía Falsa, la cual ha exportado abulón cultivado a algunos países de oriente.

*Earl Ebert. Marine Resources Supervisor, Department of Fish & Game, Monterey California E.U.A.

Perspectivas a futuro en el mercado del abulón cultivado .

Investigaciones de mercado realizadas por la empresa Abalone Unlimited Inc. de Morro Bay, California, indican que la demanda tanto en California como en Japón es por mucho, mayor que la oferta actual y hasta la fecha el precio no ha sido ningún obstáculo (Fco. Fonseca 1988, com. pers.)

Otros estudios realizados por la misma empresa señalan que existe un gran mercado para abulón fresco, vivo o seco en Hong Kong, Singapur y otros países de Oriente, variando el precio de carne de abulón rojo cultivado entre \$32 y \$38 dolares por libra, pudiendo llegar a cotizarse el precio de abulón vivo a \$40.00 dólares la libra. Se estima que en un periodo de 5 a 10 años no existirán problemas en cuanto a los niveles de demanda contra los volúmenes de oferta.

* Fco. Fonseca. Técnico del laboratorio de producción de semilla de abulón de Abalone Unlimited Inc. Morro Bay California.

III. Objetivos y tamaño del proyecto

Este estudio tiene como objetivo determinar la viabilidad técnico económica para un cultivo de abulón en el Estado de Baja California, bajo los siguientes terminos:

El siguiente proyecto plantea producir abulón de 5 a 7.5 centímetros de longitud de las siguientes especies:

H. rufescens (Abulón rojo)

H. fulgens (Abulón azul)

H. corrugata (Abulón amarillo)

Dicho producto va dirigido al mercado nacional e internacional.

A corto plazo se comercializará fresco-congelado directamente en restaurantes en México y los Estados Unidos, con el objetivo a mediano plazo de ingresar al mercado Europeo y de Oriente.

El volumen de producción será de 180,000 abulones al cabo de tres años de iniciada la operación y de 236,250 al cuarto.

Esta periodicidad se cumple en lo siguientes años alternando producciones anuales de 180,000 y 236,250 abulones respectivamente.

Se plantea a corto plazo la construcción de un laboratorio productor de semillas de abulón, con una capacidad de producción anual de 500,000 organismos (de 12 a 15 cm de longitud) y a mediano plazo la engorda de dicha semilla en artes de cultivo flotantes.

IV.-Descripción general del Proyecto

El proyecto se compone de dos etapas principales (TABLA II)

1.- La construcción de un laboratorio productor de juveniles de abulón. Esta etapa se contempla como un objetivo a corto plazo.

2.- Implementación de un sistema de engorda de abulón en el medio marino natural. Esta etapa se contempla como un objetivo a mediano plazo.

La construcción de un laboratorio productor de semilla permitirá a la cooperativa ser autosuficiente en cuanto a la disponibilidad de organismos y no depender de los productores externos, así mismo se puede producir semilla de abulón para vender a otras cooperativas, aunque no está contemplado en el presente estudio como fuente de ingresos.

ETAPA 1.

Producción de semilla de abulón en laboratorio:

Se esperan producciones mínimas de 300,000 semillas de abulón al final del primer año, con la posibilidad de incrementar hasta 500,000 semillas anuales (capacidad instalada del laboratorio) y en tal caso poder vender a otros productores, aumentar nuestra producción o recuperar posibles mermas en el sistema de engorda.

ETAPA 2.

Engorda de Abulón:

Esta etapa operará a nivel comercial con una cantidad de 300,000 semillas iniciales, que permitirá año con año eficientizar las técnicas de cultivo y plantear nuevas metas con bases mas reales.

El plan de esta etapa, es el siguiente:

Contempla la siembra de 300,000 juveniles de abulón de 12- 15 mm que serán distribuidos en barriles de 200 litros con una densidad propuesta de 1000 abulones/barril con un promedio de 50 barriles diarios para el servicio y cambio de alimento completando así en 1 semana de 6 días hábiles, el total de los barriles.

Al cabo de un año de iniciada la operación se cosechará el 75 % del total inicial (aproximadamente 185,000 organismos, estimando un 20 % de mortalidad y una talla de 5 cm), permaneciendo el 25 % restante en los sistemas para cosecharse al siguiente año y permitirle alcanzar una talla de 7.5 cm. Simultáneamente el 75 % extraído será renovado con la siembra de 225,000 nuevos juveniles en el sistema.

Al siguiente año se cosechará el 100 % de los organismos existentes en el sistema (25 % de los restantes del primer año mas 75 % de los que se renovaron al término del primer año). Entonces se espera cosechar 60,000 organismos de 7.5 cm (25% de mortalidad) y 180,000 de 5 cm considerando un 20 % de mortalidad.

Así se cumplirán ciclos de dos años, cosechando al término del primer año el 75 % del total de los organismos y el 100 % el segundo año, renovando nuevamente la totalidad de las 300,000 semillas para poder iniciar el siguiente ciclo.

V.- ASPECTOS LEGALES

Por decreto presidencial la explotación y el cultivo de abulón, así como de otras especies marinas de alto valor comercial, esta restringido a el tipo de sociedad mercantil denominado "Cooperativa", la cual es regida por la Ley General de Sociedades Cooperativas. (Capitulo III de la Ley General de Sociedades Cooperativas).

VI.-Localización:

1-Macrolocalización:

La macrolocalización de las zonas propuestas para realizar el cultivo obedece primordialmente a la naturaleza del organismo a cultivar; es decir, en donde las condiciones del medio sean las adecuadas para el buen desarrollo del abulón.

Estas características están presentes en el margen Oeste de la Península de Baja California y en particular en el Estado de Baja California. Existe una zona costera que comprende desde Tijuana hasta San Quintín B.C. que cuenta con excelentes vías de comunicación, mercado de los insumos necesarios, mercado potencial cercano, asistencia técnica y otras facilidades esenciales por las cuales se propone implementar el proyecto en alguna zona que esté dentro de esta área descrita.

2-Microlocalización:

Las zonas propuestas para llevar a cabo la implementación del sistema de cultivo deben cumplir con las condiciones siguientes:

a.) Brindar la mayor seguridad o resguardo al sistema durante el periodo de tormentas y del oleaje de mar abierto.

b.) Debe localizarse relativamente cerca la fuente de alimentación (manto de algas).

c.) Estar cerca a lugares que cuenten con mano de obra disponible e insumos necesarios para el proyecto.

d.) Ser un lugar que no presente niveles importantes de contaminación.

3- Características del lugar

La bahía de Todos Santos reúne las características antes descritas y servirá como base para el estudio. Tiene rasgos morfológicos que le dan la característica de ser una bahía semi protegida (Figura 1). La parte sureste está separada del mar abierto por una entrada de tierra topográficamente alta denominada Punta Banda y la parte Oeste queda parcialmente protegida por las islas Todos Santos. La comunicación con mar abierto hacia el sur se da por medio de una boca estrecha (5 km), localizada entre las Islas y Punta Banda con una profundidad promedio de 350 m y por una boca mas ancha (12 km.) con 50 mts. de profundidad promedio que da la comunicación hacia el norte. La localización geográfica es: dentro de las latitudes 31 40'N a 31 56'N y la longitud 116 30' W con una superficie de 24,000 has.

4- Oceanografía Física

Oleaje:

Esta condición oceanográfica es de vital importancia para la seguridad del sistema. El oleaje dentro de la bahía es de baja energía durante la mayor parte del año, generado

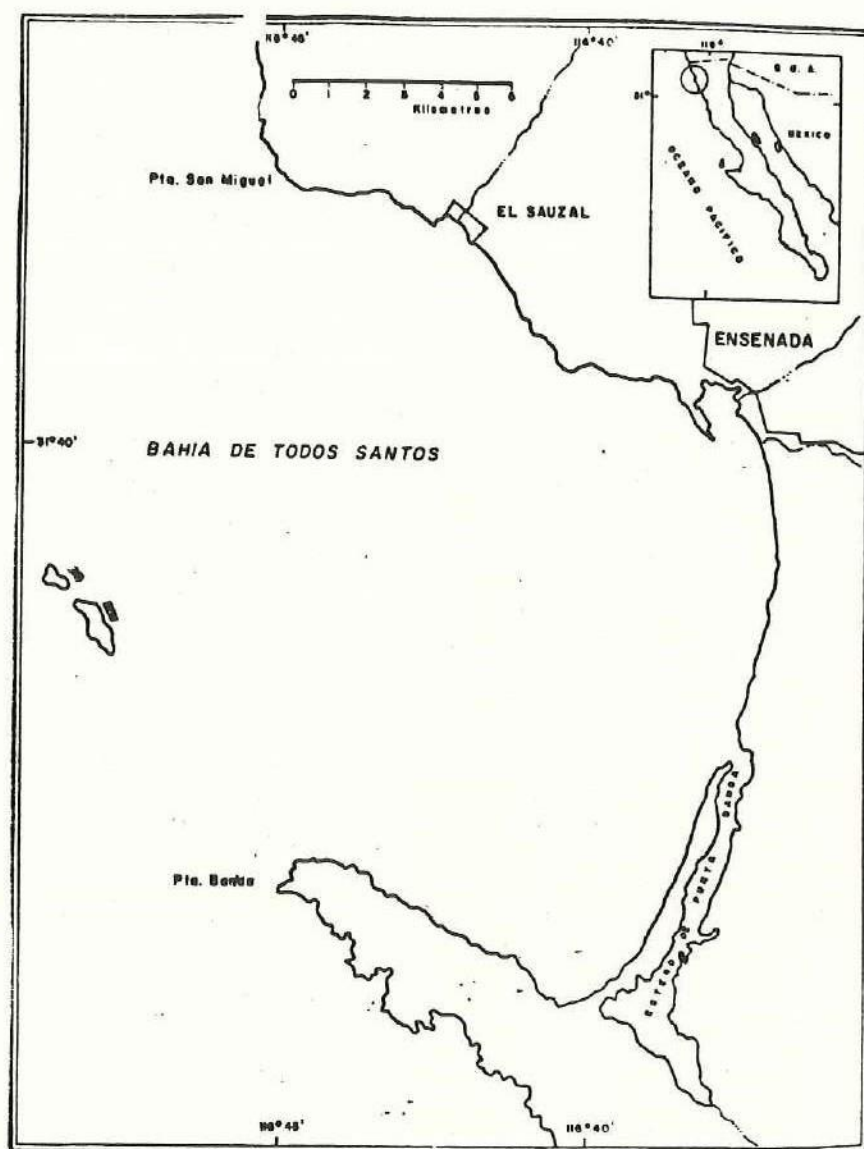


Figura 1 .- Macrolocalización del las zonas propuestas para el cultivo dentro de la Bahía de Todos Santos.

por el sistema de brisas con una altura máxima de 1.5 m aunque tormentas tropicales septentrionales en Verano, pueden generar oleaje mas alto. En Invierno es común el oleaje fuerte y de mayor altura (3 m) generado por tormentas que proceden del Pacífico Norte. (García Pámanes, 1987).

Corrientes Superficiales :

Las corrientes superficiales en la zona sur de la Bahía van normalmente de Punta Banda a lo largo de la costa hasta la boca del estero (Fig 2). Este patrón de corrientes no es uniforme, ya que depende de la época del año (Fig 3). Los gradientes laterales de velocidad en corrientes cerca de la costa, no es uniforme .

Vientos:

Los vientos que ocurren en la Bahía Todos Santos tienen una dirección dominante del NW con una intensidad de 4 m/s (49.2 %) y son aparentes del W (18.6) y W-NW (10 - 5 %) con la misma intensidad de 4 m/s (Alvarez Sanchez, 1971).

Los vientos de mayor intensidad se suceden en primavera y tienen mayor influencia en las Islas Todos Santos y el SE de la Bahía. Durante el Invierno los vientos son muy persistentes con la presencia de la Condición Santa Ana con vientos del Este (Pavia y Reyes, 1983).

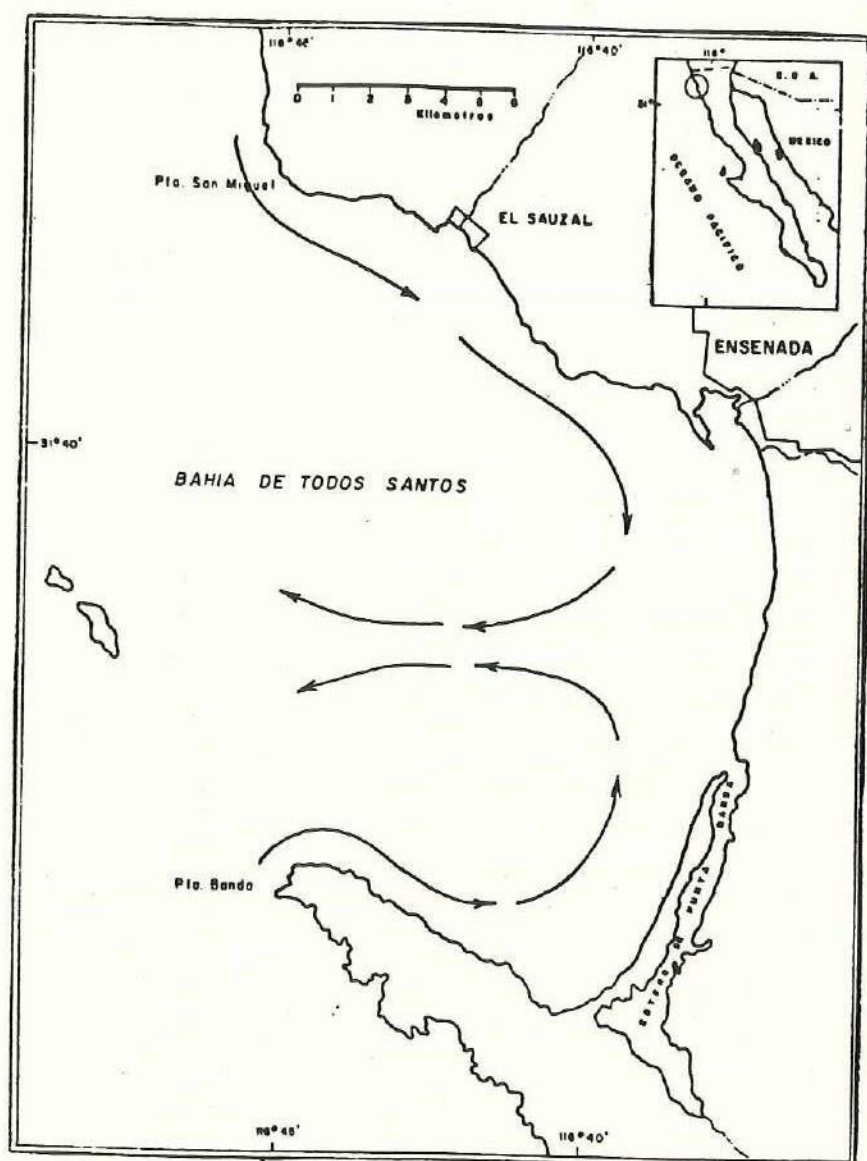


Figura 2 - Direcciones de las corrientes superficiales de la Bahía de Todos Santos cuando los vientos presentan una componente oeste o suroeste.

(Sañudo, et al. 1985)

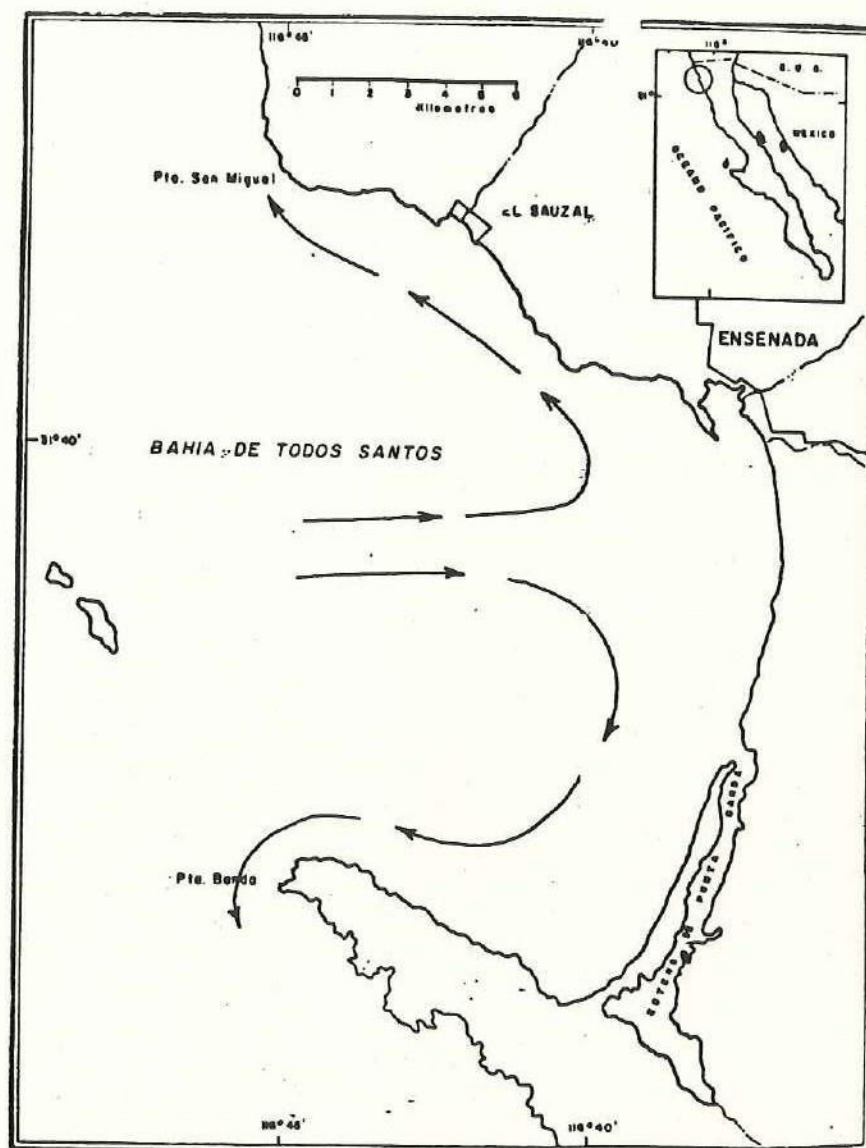


Figura 3 - Direcciones de las corrientes superficiales de la Bahía de Todos Santos cuando los vientos presentan una componente norte. (Sañudo, *et al.*, 1985)

Surgencias

Las condiciones hidrográficas que se presentan en la zona costera del Oeste de la Península de Baja California, son sumamente favorables para el desarrollo de altos niveles de productividad orgánica.

La corriente de California mantiene condiciones de surgencias en la mayor parte de las costas de Baja California hasta 50 km mar adentro. Este proceso advectivo es mas intenso en los meses de abril a julio y asocian masas de agua profunda mas frias, mas densas y con menor contenido de oxígeno cerca de la costa (Gomez- Valdéz, 1983).

Particularmente se han detectado eventos en las cercanías de las islas y Punta Banda a 2 km de la costa y a 25 km mar adentro (Amador-Buenrostro, 1975). Esto nos habla de que esas regiones presentan aguas de temperaturas bajas y ricas en nutrientes, sumamente favorables para la maricultura.

Parámetros fisico-químicos

La Bahía Todos Santos presenta una estructura vertical de tres capas bien definidas en Primavera-Verano (Mancilla y Martínez, 1987):

- a.- Capa superior homogenea de 6-8 m de espesor con altos valores de temperatura, salinidad y oxígeno en altas magnitudes.
- b.- Capa termoclinal homogenea con salinidad y altas concentraciones de oxígeno disuelto.

c.- Capa profunda homogénea de baja temperatura y baja concentración de oxígeno disuelto, alta salinidad y abundancia de nutrientes.

Por lo que respecta a las variaciones anuales de esos parámetros, la salinidad es bastante uniforme, con un promedio anual de 33.40 ‰ (Walton, 1952).

La temperatura del agua en la Bahía aumenta de la parte NW hacia la parte SE. La termoclina se observa bien diferenciada en junio a diferencia del mes de febrero donde las temperaturas superficiales son bajas. Las temperaturas superficiales varían de agosto a febrero de 7.5°C en el NW y de 9.6°C en el SE.

La temperatura mínima en invierno es de 13.8 y la máxima en agosto de aprox. 19.8 °C (Gómez Valdez, 1982).

5) Calidad de Agua (Contaminación)

En la Bahía de Todos Santos se han detectado niveles altos de contaminación en zonas específicas de la costa, manifestándose en la pérdida de cualidades y calidades estéticas y bióticas.

Normalmente en la Bahía se realizan descargas domésticas sin tratamiento adecuado y sin tomar en cuenta las cualidades del cuerpo receptor (Rivera Duarte, 1984)

Las zonas mas afectadas por la contaminación se sitúan en las partes norte y centro de la Bahía (Fig. 4) alcanzando niveles críticos. Hacia el Oeste y Noroeste los

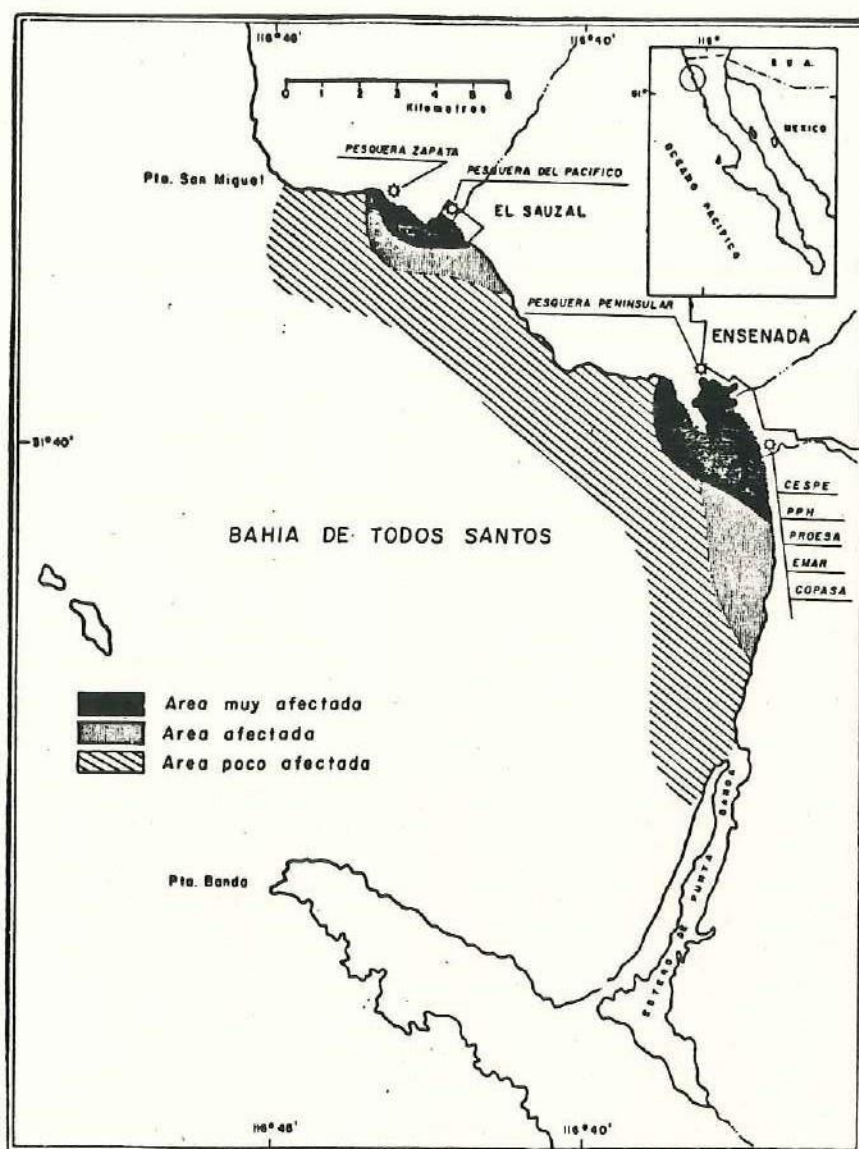


Figura 4.- Patrón general de las zonas afectadas por la contaminación orgánica en la Bahía de Todos Santos. (Sañudo, et al. 1985)

niveles de contaminación son extremadamente bajos.

Las zonas de cultivo propuestas presentan niveles de contaminación casi nulos por la lejanía de los centros de descarga y por las condiciones oceanográficas, principalmente las corrientes superficiales, considerando la zona con niveles tan bajos que son seguros para emprender cualquier actividad (Sañudo *et al.* 1985)

La distribución de los contaminantes obedece a las características físicas del cuerpo receptor principalmente las corrientes superficiales y el viento. Los vientos dominantes con dirección Oeste-Noreste crean corrientes superficiales con dirección hacia la costa, lo cual genera un transporte de contaminantes por la zona costera (figs 2 y 3).

Las descargas de aguas residuales son de tres tipos:

- 1.- Domésticas
- 2.- Industriales
- 3.- Mixtas

Las descargas domésticas corresponden a la zona norte por 40 campos turísticos y la descarga de la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada desechados en Playitas (Delgadillo Hinojosa, 1985; Rivera Duarte, 1984). Existen descargas domésticas en la parte sur de la Bahía procedentes de algunos campos turísticos y otros asentamientos humanos (Sañudo *et al.* 1985).

Las descargas de tipo industrial se localizan en la parte norte, (El Sauzal) donde se desechan aguas procedentes

de varias procesadoras de pescado (Lizárraga Partida, 1973; Morales Chavez, 1984; Rivera Duarte, 1985).

En la dársena del puerto se perciben las descargas de una industria cocedora de langosta y desechos de las embarcaciones con sustancias tóxicas como pinturas antivegetativas y anticorrosivos.

Las descargas mixtas se realizan en la parte central de la Bahía, en la dársena del puerto y las provenientes del arroyo El Gallo el cual es la principal fuente de contaminación en la bahía aportando aguas de desecho domésticas e industriales. (Delgadillo Hinojosa, 1983; Morales Chavez, 1984).

Los metales pesados se han detectado dentro de la Bahía principalmente en organismos bentónicos, como producto de los desechos industriales. Se han detectado aluminio, plomo, cobre, zinc, cadmio, etc. en poblaciones costeras, pero ninguno de los organismos muestreados en las zonas de bajos índices de contaminación muestran concentraciones peligrosas de estos metales (Encalada Fleites, 1987; Sañudo, et. al., 1985).

No se perciben niveles considerables de otros contaminantes como: hidrocarburos, organoclorados o isótopos radioactivos que afecten al ecosistema de la bahía (Gutiérrez Galindo, 1978; Salas Flores, 1984).

VII.- Recursos Bióticos

1-Especies a Cultivar:

Haliotis rufescens (abulón rojo): Su distribución al Norte es Sunset Bay, Oregon U.S.A. y hacia el Sur es al Norte de Bahía Tortugas, Baja California México. El abulón rojo se localiza en la zona intermareal inferior sobre sustratos rocosos hasta profundidades de 180 m, siendo este mas abundante en la zona central de California, donde se le encuentra a profundidades de 6 a 17 m (Hooker y Morse, 1984) Su longitud máxima excede los 28 cm siendo la especie de abulón que alcanza la mayor longitud, el color de la concha varía desde rojo ladrillo a bandas de aguamarina y blanco en función de su dieta algal (Leighton, 1961).

El abulón rojo es un recurso altamente apreciado comercialmente, tanto por el tamaño que alcanza así como por la calidad de su carne.

Haliotis corrugata(abulón amarillo): Se distribuye desde Punta Concepción, California a Bahía Tortugas, Baja California. Presenta una concha corrugada de forma circular y muy arqueada. Se le encuentra en zonas rocosas o bahías protegidas, así como en costas expuestas a profundidades que van de 6 a 60 m, principalmente a profundidades de 30 m. Los adultos pueden crecer a un tamaño de 25 cm, pero su media está entre los 15 y 18 cm. Esta especie alcanza un elevado precio en el mercado.

Haliotis fulgens (abulón azul). Es una especie de aguas mas cálidas. Se distribuye desde Punta Concepción E.U.A. hasta Bahía Magdalena B.C.S. en la zona intermareal inferior hasta los 18 m, pero generalmente a profundidades menores de los 10 m (Green-Mottet, 1978).

Este abulón puede crecer hasta 25 cm pero es mas común entre los 13 y los 20 cm., el color de la concha varía desde verde oliva hasta café rojizo. Su concha es mas notoria por su color interior verdoso iridiscente por lo cual, presenta un valor considerable en el mercado.

Debido a la buena calidad de su carne, a su distribución en aguas poco profundas y a su relativa abundancia en aguas cálidas ha sido una especie muy capturada (Hooker y Morse, 1984).

2-Aspectos biológicos

Epocas de desove y maduración.

Los abulones son dióciros y carecen de dimorfismo sexual. El sexo de los especímenes maduros puede determinarse por el color de la gónada (Cox, 1962; Leighton y Boolootian, 1963; Green, 1978). La gónada masculina es blanca, amarilla cremosa o beige, mientras que el tejido del ovario es verde o café verdoso (el color de las gónadas inmaduras es café o café grisáceo, que es el color del tejido hepático).

Las gonadas de las tres especies con las que se vá a trabajar son similares histológicamente y no hay evidencia de cambios de sexo.

De acuerdo a Leighton (1968) y Ault (1982), la maduración gonadal depende en gran medida de la calidad y cantidad de alimento disponible y de la temperatura del medio. Los cambios estacionales en la disponibilidad de alimento pueden determinar el periodo de la producción de gametos (Booolootian et.al.,1962).

El ciclo gonadal del abulón rojo H. rufescens ha sido descrito por Young y De Martini (1970) pudiendo encontrar ejemplares maduros todo el año (Booolootian,et al., 1962). Para el abulón rojo, las temporadas de desove mas intensas, en la porción norte de su rango de distribución coinciden con las floraciones de primavera de las algas bentónicas cafés. La época de desove es extiende de abril a julio (Giorgi y De Martini,1977; Ault,1982).

En el sur California pueden desovar dos veces al año (Price,1974).

El abulón azul,H. fulgens desova de abril a octubre en aguas de California (Leighton,1979). Maduran sexualmente entre los 5 y 7 años de edad y a longitudes de 80 a 120 mm (Tutschulte y Connell,1981).

En experimentos de laboratorio, el abulón azul puede llegar a su madurez sexual y producir larvas viables a los 1.5 años de edad y a una longitud de 40 a 50 mm. (Leighton et.al., 1981).

Desarrollo larval, postlarval y juvenil.

Una vez expulsado el producto sexual y habiéndose realizado la fertilización, el huevo resultante de aproximadamente 180 micras se divide y posteriormente inicia el desarrollo larval. El desarrollo depende en gran parte de la temperatura. Posteriormente el huevo se convierte en trocófora en un tiempo que varía desde 10-72 horas. La larva segrega una concha protectora y dentro de las 12-24 horas posteriores se desarrolla en estadio veliger, la cual se caracteriza por tener una estructura llamada velum que le permite nadar. Durante los estadios larvales, no requiere de alimentación externa, ya que tiene reservas que garantizan su sobrevivencia (Grant, 1981). (fig. 5)

Entre cuatro y seis días después, la larva veliger desarrolla un pie, que permitirá al organismo poder fijarse al sustrato. Si las condiciones no son adecuadas para la sobrevivencia del organismo, la larva reactiva su velum.

Después de haberse fijado, la postlarva desarrolla una estructura llamada rádula que permite al organismo "raspar" el sustrato y alimentarse de diatomeas bentónicas y algunas

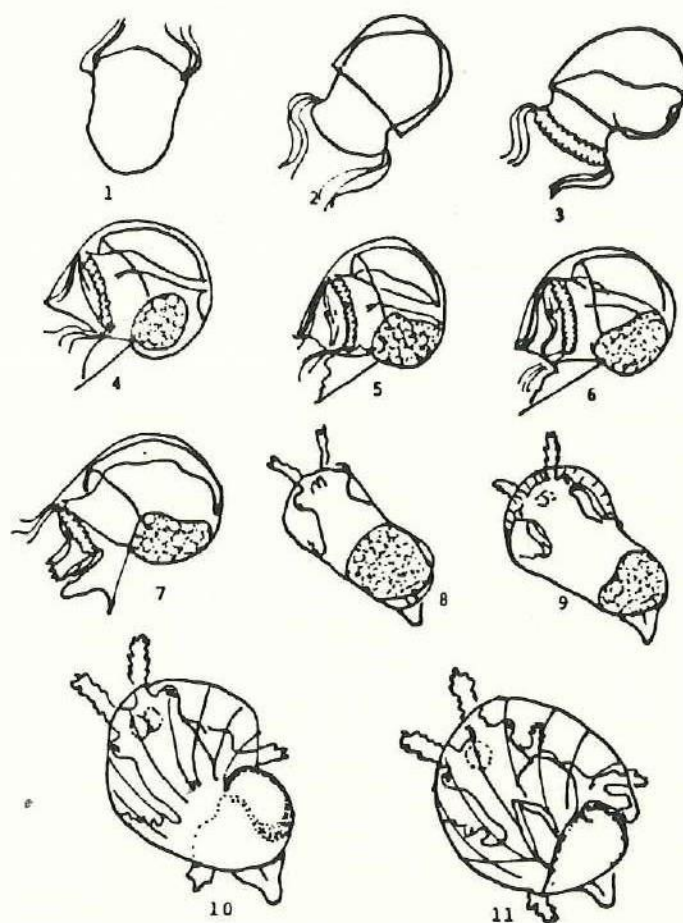


Figura.- 5

Estadios larvales y postlarvales de abulón
(ilustraciones según Leighton, 1974)

- 1.- Larva trocofora después de la eclosión. (18 horas)
- 2.- Larva veliger con protoconcha. (24 horas)
- 3.- Larva veliger después de la torsión (30 horas)
- 4.- Larva veliger con opérculo. (2 días)
- 5.- Larva veliger con incipientes tentáculos cefálicos (2.5 días)
- 6.- Larva veliger con tentáculos cefálicos en formación (3 días)
- 7.- Larva veliger presentando ramificación de sus tentáculos cefálicos (5 días)
- 8.- Postlarva sin concha periostomal (SP) pérdida del velum (7 días)
- 9.- Postlarva con concha periostomal (CP) (7.5 días)
- 10.- Postlarva en estadio midasimétrico (M) (12 días)
- 11.- Postlarva en estadio circular (18 días)

especies de microalgas. Los poros respiratorios se empiezan a formar entre los 30-90 días de vida. Cuando el organismo tiene aproximadamente 6 meses se empieza a alimentar con macroalgas como Macrocystis spp.

Habitat

Las postlarvas, juveniles y adultos requieren sustratos duros para adherirse. El habitat óptimo consiste en varias combinaciones de depresiones y grietas en las rocas que proveen refugio contra depredadores y donde el alimento es abundante. Son necesarios diferentes microhabitats en cada una de las etapas de desarrollo del organismo (Leighton, 1968).

Crecimiento.

Las tasas de crecimiento de las tres especies de abulón son relativamente uniformes durante sus primeros años (Leighton, 1974). La longitud de la mayoría de los abulones de 3 meses de edad es de 1 a 3 mm, cerca de 20 mm al final del primer año, y de 75 a 100 mm para el final del tercero o cuarto año (Leighton, 1974).

Las tasas de crecimiento fluctúan con la abundancia estacional de algas (Cox, 1962; Leighton y Boolootian, 1963). El crecimiento es grande en verano cuando las algas cafés son más abundantes. Las diferencias en cuanto a las tasas de

crecimiento pueden así mismo reflejar diferente calidad nutricional del alga (Leighton, 1963).

En invierno, a lo largo de la costa norte de California, los abulones pueden llegar a perder peso debido a la escasez de algas cafés como alimento. En el norte de California cerca del 80% del crecimiento anual del abulón rojo es durante el máximo de producción algal de verano y otoño. Bajo óptimas condiciones de cultivo en laboratorio algunos juveniles de abulón rojo y azul crecen hasta 50mm en un año (J. Mc Mullen, 1987 com pers.) el promedio es cercano a 25 mm en el mar.

Habitos alimenticios

Los abulones recién eclosionados tienen suficientes reservas para sobrevivir durante algunos días.

Para el tiempo en que la larva se fija, la radula se ha desarrollado suficientemente para ingerir microalgas menores de 10 micras de longitud. Los abulones menores de 10 mm de longitud normalmente subsisten con una dieta a base de diatomeas sésiles penadas tales como Navicula, Nitzchia y algunas bacterias (Leighton, 1974; Green-Mottet, 1968).

Aunque los juveniles pequeños no se alimentan directamente sobre las macroalgas, estas les proporcionan un refugio que incrementa su sobrevivencia.

*John McMullen, Presidente de "Ablab", Port Hueneme California.

Aunque los juveniles prefieren alimentarse con frondas delgadas, tienen mayor preferencia por diatomeas bentónicas.

Cuando las algas escasean las diatomeas forman gran parte de la dieta de los adultos (Leighton, 1968).

Los abulones adultos son organismos herbívoros que se alimentan en su mayoría de algas cafés y rojas, algunas veces en proporción a su abundancia.

Las densidades de población de organismos son a veces altas en lugares con abundantes algas a la deriva o dentro de mantos.

Los abulones pueden alimentarse elevando su concha y extendiendo su epipodio. Cuando una pieza de alga a la deriva toca su epipodio, el abulón lo atrapa con la parte anterior del pie.

Los abulones azules comen algas cafés de acuerdo a la proporción de algas a la deriva existentes. Macrocystis pyrifera y Egregia mienziessii predominan en su dieta y producen el mejor crecimiento (Leighton, 1979).

El abulón rojo se alimenta principalmente de algas cafés y los juveniles menores de 20 mm se alimentan principalmente de diatomeas y de otras algas sésiles microscópicas.

Competencia y depredación

La competencia entre los abulones y los erizos en los

sustratos rocosos cercanos a la costa es intensa. Esos organismos ocupan el mismo habitat y prefieren la misma dieta; Sin embargo la demanda alimenticia del abulón es de tres a cuatro veces mayor que la de los erizos (Leighton, 1968).

La mortalidad es mucho más intensa en las etapas plantónicas. Aquellos que sobreviven a estas etapas y que pasan a formar parte del bentos son predados por estrellas de mar, cangrejos y otros organismos. Algunos asteroideos extienden completamente sus estómagos sobre los abulones y los digieren secretando jugos gástricos que penetran a través de los poros respiratorios del abulón. Para este ataque los abulones presentan comportamientos de escape ante el contacto o la proximidad de algunas estrellas, como son Pycnopodia helianthoides y Pisaster ochraceus (Montgomery, 1969).

Los abulones también pueden desprenderse de la acción de peces como Semicossyphus pulcher conocido en México como "la vieja", otros peces que lo hacen son Hexagrammos decagrammus, Paralabrax clathratus y P. nebulifer.

También pueden ser depredados por la nutria de mar Enhydra lutris y la raya Myliobatus californica. Los pulpos son capaces de perforar las conchas de los abulones de cualquier tamaño desprendiendo el organismo del sustrato para posteriormente comérselo.

VIII.-Metodología y Sistema de cultivo

1.-Origen de la Tecnología

En la fase de producción de semilla en el laboratorio (1ra etapa del proyecto) se utilizará la biotecnica desarrollada por Earl Ebert (Ebert y Houk, 1984) del laboratorio de Recursos Marinos del Departamento de Caza y Pesca, de los Estados Unidos, con modificaciones implementadas en el Instituto de Investigaciones Oceanológicas.

La tecnología a emplear en la fase de engorda (2da etapa del proyecto) estará basada en las experiencias generadas por el Instituto de Investigaciones Oceanológicas, el cual utiliza técnicas similares a las desarrolladas en la empresa "Ablab" de Port Hueneme, California E.U.A.

Es necesario recalcar que debido a la falta de una tecnología desarrollada y ampliamente provada en las costas mexicanas, será de mucha ayuda considerar todos los conocimientos y experiencias generadas por los expertos en el ramo tanto en México como en el mundo.

2-Procesos y aspectos que contempla la producción de semilla en laboratorio.

Acondicionamiento de adultos:

El stock de sementales utilizados será de 300 ejemplares (100 machos y 200 hembras), para cada una de las especies con las que se trabajará. Dichos abulones serán colectados del medio natural o comprados, y mantenidos en estanques circulares de 250 l. (fig. 6)

Se suministrará agua de mar filtrada a 30 micras a temperatura ambiente y con un flujo de 3-4 l/min. Los recipientes se limpiarán diariamente mediante un sifón y se agregarán macroalgas como alimento en cada tanque (Macrocystis spp y Egrecia spp.).

Se mantendrán con 24 horas de oscuridad para promover su maduración (Ebert y Hook, 1984). Se utilizarán abulones para el desove que se encuentren en grado 2 y 3 según la escala de maduración descrita por Ebert y Houk, (1984).

Inducción al Desove y Fertilización :

Se utilizarán dos técnicas para inducir al desove a los organismos : La primera es exponer a los abulones maduros a agua de mar irradiada con rayos ultravioleta, según el método descrito por Kikuchi y Uki, (1974).

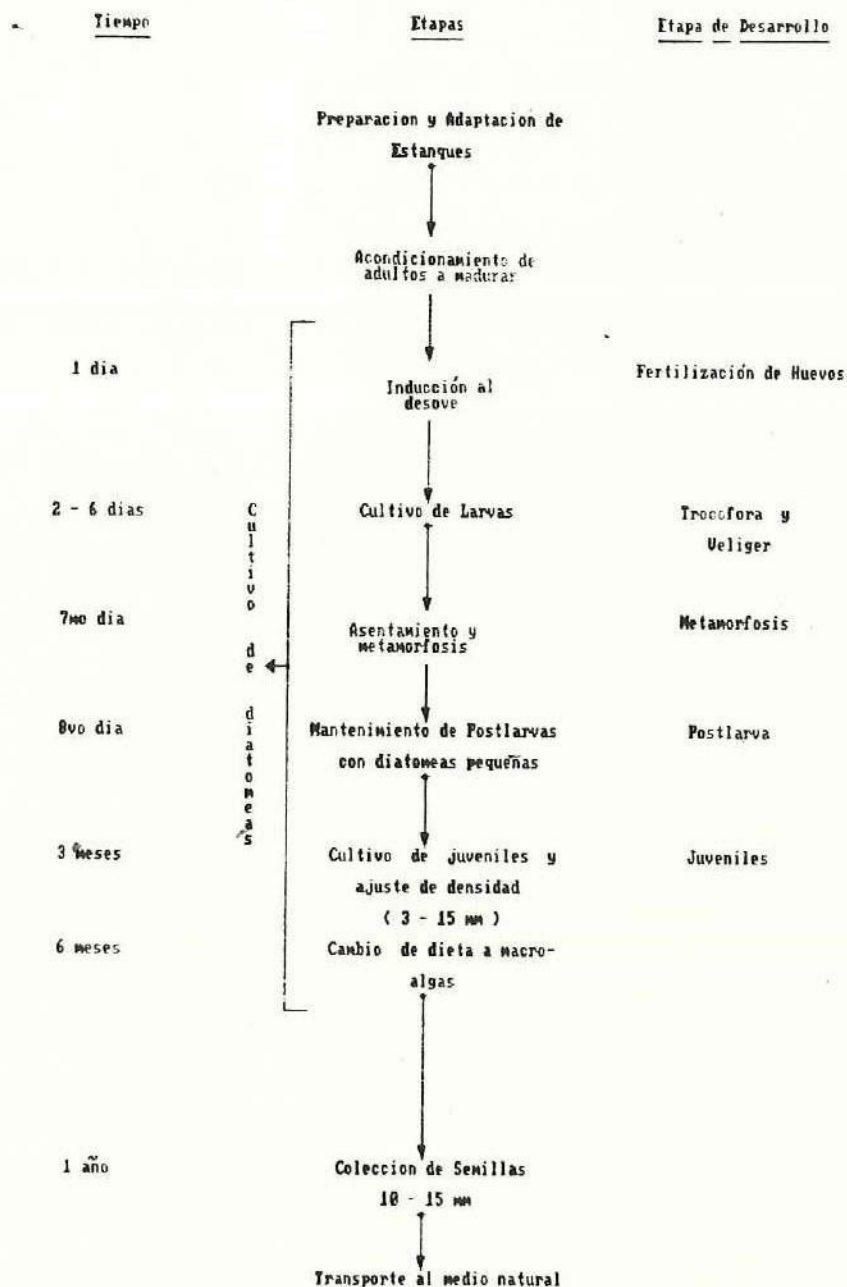


Figura.- 6

Proceso de producción de semilla de abulón en laboratorio

Además se utilizará el método de Peróxido de hidrógeno agregado en el medio de los organismos (Morse, 1977). Se separarán machos y hembras y se mantendrán con agua filtrada e irradiada por U.V. a temperatura ambiental. Una vez obtenido el producto sexual los ovulos serán colectados y transferidos a un recipiente de 20 l. quedando finalmente una sola capa de óvulos en el fondo y fertilizando a una concentración de 200,000 espermatozoides por mililitro, lo cual debe realizarse en un lapso de media hora después de desove para obtener altos porcentajes de fertilización.

El exceso de esperma será removido por decantación empezando a los 15 minutos postfertilización y se lavarán cada 10 minutos hasta que el color del agua de mar se clarifique.

Una vez realizado lo anterior se vuelve a llenar el recipiente y se deja reposando durante 24 horas a temperatura ambiental. Para lo anterior se utilizará agua de mar filtrada a una micra e irradiada por U.V. a temperatura ambiente.

Cultivo de Larvas :

Los óvulos fertilizados se desarrollan hasta alcanzar la etapa trocófora. Estas larvas presentan fototactismo positivo y nadan hacia la superficie, lo cual es aprovechado para colectarlas mediante un sifón dejando en el fondo de la cubeta todos los huevos no desarrollados o sin fertilizar.

Las trocóforas son transferidas también a cubetas de plástico de 20 l, en las cuales el mantenimiento consiste en cambiar el agua de mar diariamente a cada una de ellas, utilizando un tamiz de 90 micras para detenerlas. La densidad en los recipientes será de 10 larvas por mililitro. Cabe hacer notar que los estadios larvales de abulón no requieren de alimento externo y subsisten gracias a sus propias reservas (Grant, 1981). Es alrededor del séptimo día (depende de la temperatura y las condiciones de cultivo) cuando la larva se asienta y comienza a alimentarse (Seki y Kan-no 1981) .

Cultivo de Diatomeas Bentónicas.

Las diatomeas bentónicas que serán utilizadas como alimento se obtendrán de un sistema anexo de captación consistente en recipientes de 20 l mantenidos con flujo abierto de agua de mar filtrada a una micra y lámparas fluorescentes colocadas a una altura de 30 cm de éstos. Una vez seleccionado el recipiente a utilizar, se tratará su contenido en base al método descrito por Ebert y Houk (1984) con bolsas para filtrar el contenido y ofrecer finalmente al abulón diatomeas muy pequeñas, que son las que logran pasar a través de la bolsa de filtrado.

Asentamiento y Fijación de Larvas de Abulón.

Se utilizarán tanques de fibra de vidrio de capacidad de 150 l para la fijación de la larva. Estos, se inocularán con diatomeas un día antes del asentamiento, así se contará con una capa delgada de microalgas que ayudarán a la metamorfosis del organismo (Ebert y Houk, 1984). Se utilizará agua de mar filtrada a 5 micras y pasada por U.V.

Se utilizarán ácido Gama amino butírico además de las diatomeas bentónicas para acelerar el asentamiento y metamorfosis de las larvas veliger de abulón según el método descrito por Morse et al. (1979).

Cambio de dieta y crecimiento.

Los organismos se mantendrán en los mismos recipientes hasta su transferencia al medio natural.

Aproximadamente a los seis milímetros se empezará a ofrecerles láminas de las macroalgas Macrocystis pyryfera o del género Ulva spp., además de inóculos de diatomeas bentónicas. Para regular el crecimiento de la flora microscópica dentro de los tanques estos serán cubiertos o descubiertos según sea el caso (limitando la luz), además se introducirán refugios consistentes en secciones de PVC de 8 a 10 cm de diámetro y cortados a la mitad, ya que los organismos son cada vez mas sensibles a la luz.

Cuando los abulones alcancen los 8 mm aproximadamente se dejará de suministrar diatomeas bentónicas en los tanques y se mantendrán alimentándose con Macrocystis spp. y Egrecia spp.

3-Disponibilidad de alimento

Los juveniles mantenidos en el sistema de cultivo se alimentarán mediante una dieta compuesta exclusivamente por macroalgas de las especies Macrocystis pyrifera y Egrecia menziesii.

Existen varios mantos de macroalgas que se pueden aprovechar desde la frontera con Estados Unidos hasta la Bahía de el Rosario B.C. de los cuales varios se localizan dentro o cerca de la zona de la Bahía y que pueden proveer el alimento que se requiere para el proyecto. Las evaluaciones de los mantos en 1982 para esta zona, indican que existían 8'803,160 m de áreas cubiertas por mantos con una biomasa calculada en 80'340,402 kg de algas, de las cuales el 100% se regenera después de 2 o 3 años. Las algas pardas se han venido explotando a nivel comercial desde hace 32 años extrayéndose en promedio 24,684 toneladas por año, siendo las temporadas de primavera y verano donde se registran las mayores cosechas (Corona, 1985).

En la siguiente tabla se expresan los requerimientos de algas necesarios para alimentar los abulones que se cultivarán:

Tabla .- III
Requerimiento alimenticio

Número de organismos por año.	300,000
Requerimiento semanal por barril (mil organismos/barril)	10 kg
Número de barriles por semana	300
Requerimiento total semanal	3000 kg
Requerimiento total de algas (anual) Fase de engorda	156 toneladas
Requerimiento en el laboratorio (anual) :	60 toneladas

Los 500 kilos diarios requeridos son un promedio calculado en función del rango de tamaño de los organismos, considerando que inicialmente los organismos consumen menor cantidad de alimento debido a su menor tamaño a diferencia de lo que consumirán cuando alcancen 7.5 cm de longitud.

4-Diseño y operación del laboratorio de Producción de Semilla de Abulón.

Consideraciones en cuanto a localización:

Los tres aspectos básicos que se consideran son:

- a) Zona de fácil acceso y cercana a un lugar de aprovisionamiento de insumos para el trabajo.
- b) Un lugar protegido del oleaje para poder colocar la toma de agua de mar.
- c) Agua de mar que sea de buena calidad para los organismos.

Generalidades :

El laboratorio está planeado para producir un mínimo de 500,000 semillas de abulón al año. Se trabajará con tres especies de acuerdo a su disponibilidad y demanda: H. rufences (Abulón rojo), H. fulgens (A. azul) H. corrugata (A. amarillo). Dicho laboratorio contará con agua dulce, agua de mar filtrada, y equipo de U.V.

Contará con 2 reservorios uno de 160,000 litros con agua de mar sin filtrar y otro de 40,000 litros con agua de mar filtrada.

La capacidad máxima de abasto de agua de mar será de 1,500 litros por minuto.

Toma de agua de mar y sistemas de bombeo:

La toma de agua consistirá en 2 tubos de PVC cedula 80

de 4'' con muchas perforaciones para poder captar el agua de mar, que se encontrarán dentro de 2 tubos de 8'' de acero para darles protección. Estos serán fijados al sustrato mediante unas estructuras de cemento de 6 toneladas.

Las tuberías de PVC de 4'' estarán conectadas a una bomba marca Korbate de 20 hp y una capacidad para 750 litros por minuto, contando con 1500 litros por minuto al funcionar ambas líneas.

Estanque de Reserva y de Asentamiento de Partículas gruesas:

El agua bombeada se conducirá a un estanque de 80,000 litros de capacidad mediante 2 líneas de PVC de 4'', el reservorio estará construido de concreto con varias paredes dentro de el (figura 7), donde el agua, al chocar con ellas provocará el asentamiento de partículas gruesas en suspensión.

Sistema de filtrado de agua de mar:

El agua será conducida primero a una bomba estacionaria de 20 hp. mediante dos líneas de PVC de 2 1/2'', esta bomba impulsará el agua de mar a través de dos filtros de arena de 2480 litros de capacidad (marca 086 Conditroning, San Gabriel Ca).

Distribución al laboratorio:

El agua de mar se conducirá al laboratorio (de

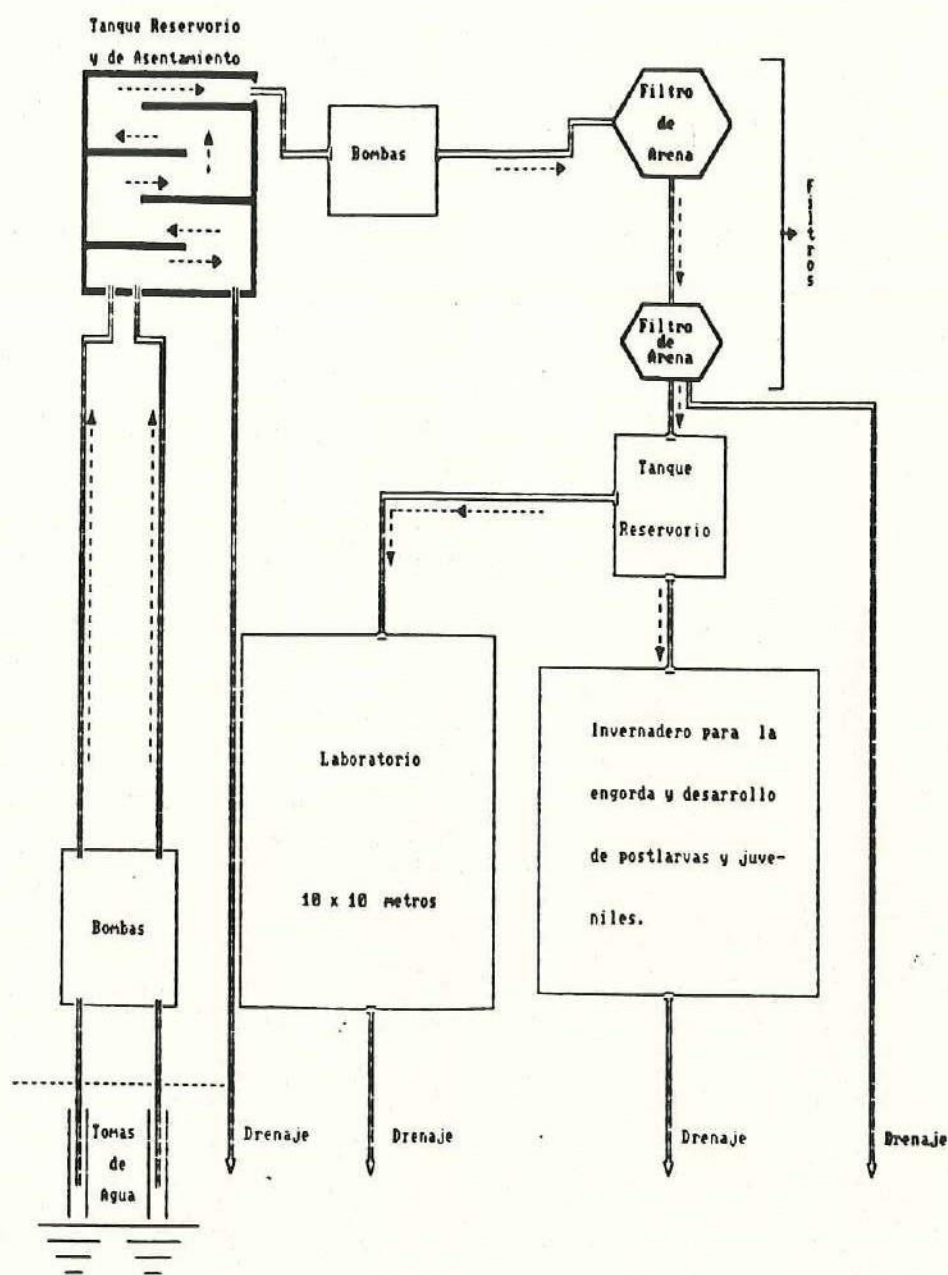


figura.- 7

Diseño del Laboratorio de Producción de Semilla de Abulón

dimensiones 10 x 10 m) hacia un reservorio pequeño de 40,000 litros situado a 3.5 mts. del cual caerá por gravedad hacia el laboratorio.

Distribución al sistema de cultivo:

Parte del agua de mar del reservorio de 40,000 litros pasará a un sistema anexo de cultivo de postlarvas y juveniles contando con un laboratorio tipo invernadero, sin paredes y con techo de fibra de vidrio con una capacidad para 900 tanques redondos de 200 l.

5.-Diseño del Arte de Cultivo para engorda

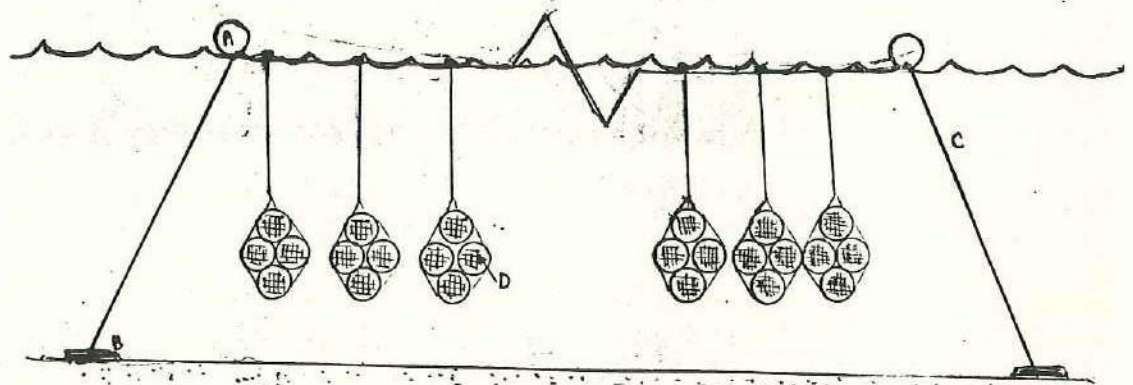
El sistema de cultivo a emplear en la fase de engorda será el denominado "Long-line" .

Dicho sistema cuenta con una línea principal (flotando sobre la superficie del mar), de la cual se sujetaran los barriles. En cada extremo de la línea principal se encuentra un conjunto de boyas para darle flotación al sistema; Es en estos extremos donde sale la línea que ancla el sistema al fondo (Fig. 8).

La línea principal será de 52 m de largo, de cabo de polipropileno de una pulgada de diametro, en los puntos en donde se engancharán el conjunto de barriles se utilizarán guardacabos para evitar que el roce rompa las cuerdas y en cada tramo de 2 m, se enganchará un conjunto de 4 barriles, sumando un total de 12 de estos, en cada "Longline".

La cuerda que unirá a los barriles con la línea principal será de cabo de polipropileno de 1/2 pulgada de diámetro, en cada punto de unión se colocarán 2 boyas que sostendrán parcialmente a los barriles, procurando que cada conjunto de barriles presente una flotabilidad neutra para evitar que la línea principal se sumerja.

Cada sistema de anclaje consiste en un conjunto de muertos que suman 600 kg de peso, los cuales serán distribuidos con 300 kg en cada lado.



A. Conjunto de boyas

B. Peso muerto

C. Línea que sujeta
arte de cultivo

D. Barril

Fig.- 8

Diseño de arte de cultivo en suspensión
para cultivo de abulón

De acuerdo al rango de mareas se considerará una longitud suficiente de las cuerdas para que el sistema siempre esté sumergido y no exista ningún sobresfuerzo de las líneas al quedar sumergidos los sistemas de flotación.

Como se planea trabajar con 300,000 semillas será necesario introducir en el mar, 6 sistemas "Longline" engordando un total de 50,000 semillas en cada uno. Estos se orientarán en función del patrón de oleaje de la zona.

IX.-Programa de operación

1.- Cronograma de actividades los 10 primeros años:

La primera etapa (producción de semilla de abulón en laboratorio) operará a partir del segundo año, contando con organismos producidos en nuestro laboratorio hasta el tercer año.

La segunda etapa (engorda de abulón en barriles) operará a partir del tercer año, y continuará indefinidamente. El programa de siembra y cosecha lo podemos ver a detalle en el capítulo IV del presente proyecto.

X.- Inversiones

El costo total de inversión comprende el Capital Fijo o Capital Refaccionario y el Capital Circulante o Capital de Trabajo. El Capital Fijo esta constituido por aquellos recursos requeridos para construir y equipar el laboratorio de producción de semillas de abulón, además para la construcción e instalación del arte de cultivo para engorda. El Capital de Trabajo corresponde a los recursos necesarios para mantener en operación el proyecto antes de obtener ingresos.

El Capital Refaccionario asciende a \$ 412'798,099 pesos y el Capital de Trabajo a \$ 214'097,944 sumando la cantidad de \$ 626'895,953 como inversión total para el presente proyecto.

Los conceptos que integran la inversión se aprecian en la Tabla IV, y a detalle en el Anexo I.

Cabe hacer notar que todas las cotizaciones se realizaron en el mes de diciembre de 1988 y al tipo de cambio de \$ 2,300 pesos por 1 dolar.

Tabla.- IV

X.- INVERSIONES

	MONTO	%
1.-INVERSION CIRCULANTE (CAPITAL TRABAJO)		
1er año de operación		
OPERACION Y SERVICIOS	\$9,950,000.00	13.83%
MATERIALES VARIOS	\$557,450.00	0.77%
MATERIAL OFICINA	\$980,743.00	1.36%
REACTIVOS	\$107,000.00	0.15%
MATERIAL LIMPIEZA	\$335,560.00	0.47%
MATERIAL LABORATORIO	\$2,701,556.00	3.75%
MANO OBRA (LABORATORIO)	\$50,773,500.00	70.57%
IMPREVISTOS (10%)	\$6,540,809.00	9.09%
SUBTOTAL (1ER AÑO)	\$71,946,389.00	
INVERSION CIRCULANTE (2NDO AÑO)		
2do año de operación		
MATERIALES VARIOS	\$575,450.00	0.40%
SERVICIO REFACCIONARIO	\$2,000,000.00	1.41%
SALARIOS	\$10,164,000.00	7.15%
MATERIAL DE LIMPIEZA	\$335,556.00	0.24%
MATERIAL LABORATORIO	\$2,201,556.00	1.55%
REACTIVOS	\$107,000.00	0.08%
OPERACION	\$9,950,000.00	7.00%
IMPREVISTOS (10%)	\$2,533,356.20	1.78%
SUELDOS	\$78,412,500.00	55.16%
MANTENIMIENTO	\$1,000,000.00	0.70%
IMPREVISTOS (10%)	\$7,941,250.00	5.59%
GASTOS GENERALES		
SUELDOS	\$25,983,500.00	18.28%
MATERIAL OFICINA	\$947,387.00	0.67%
SUBTOTAL 2NDO AÑO	\$142,151,555.20	100.00%

2.-INVERSION FIJA (CAPITAL REFACCIONARIO)

1ERA FASE. CONSTRUCCION Y EQUIPAMIENTO
DEL LABORATORIO PRODUCTOR DE ABULON

CONSTRUCCIONES	\$30,868,829.00	9.09%
EQUIPO LABORATORIO	\$263,599,519.00	77.65%
HERRAMIENTA	\$762,630.00	0.22%
EQUIPO TRANSPORTE	\$11,500,000.00	3.39%
INMOBILIARIA	\$1,085,000.00	0.32%
EQUIPO OFICINA	\$804,574.00	0.24%
IMPREVISTOS (10%)	\$30,862,055.20	9.09%

SUBTOTAL	\$339,482,607.20	100.00%
----------	------------------	---------

2NDA FASE. CONSTRUCCION E INTALACION DE
ARTE DE CULTIVO PARA ENGORDA DE ABULON

ARTE DE CULTIVO DE ENGORDA (LONG LINE)	\$18,663,093.00	26.54%
EQUIPO MARINO	\$45,260,000.00	64.37%
IMPREVISTOS (10%)	\$6,392,309.00	9.09%

SUBTOTAL	\$70,315,402.00	100.00%
----------	-----------------	---------

3.- INVERSION DIFERIDA

ESTUDIOS, GASTOS DE CONSTITUCION	\$3,000,000.00	100.00%
----------------------------------	----------------	---------

SUBTOTAL	\$3,000,000.00	100.00%
----------	----------------	---------

TOTAL CAPITAL REFACCIONARIO (INVERSION FIJA E INVERSION DIFERIDA)	\$412,798,009.20	
--	------------------	--

XI.- Ingresos y costos de producción

1.- Calendario de ventas

El ingreso proveniente de las ventas estimado para los 10 primeros años, se obtuvieron al multiplicar el número de organismos cosechados por el precio unitario. Se considera un precio de \$ 2.1 dolar (\$ 4,830 pesos al tipo de cambio de \$2300 pesos por 1 dolar) por cada pieza de abulón de 7.5 cm de longitud y \$ 1.15 dolar (\$ 2,645 pesos) por el de 5 cm. Cabe hacer notar que el precio anterior es menor en 10 centavos de dolar a el existente en el mercado de California. (observar Tabla.-V)

2.- Proyección de costos y gastos de producción

Estos costos los cuales dependen de los niveles de producción se estimaron en \$ 27'866,918 pesos, el cual considera un 10 % por concepto de imprevistos.

La Tabla VI y el Anexo I nos muestra la proyección a detalle.

3.- Proyección de costos y gastos de operación

Los presentes costos (Tabla VI) los cuales son independientes de los niveles de producción se estimaron en \$ 144'991,636 pesos considerando un 10 % por concepto de imprevistos.

4.-Proyección de gastos administrativos y de ventas

En este renglon se incluyen todos aquellos gastos que son indispensables para mantener la administración y el departamento de Ventas. Los gastos anuales se han calculado en \$ 29'464,243 pesos (observar Tabla VI)

5.-Depreciaciones y amortizaciones

Es la distribución del costo de un activo a lo largo del tiempo, basado en criterios jurídicos y contables. Esto es necesario para deducir el pago de impuestos además de programar la recuperación de los capitales invertidos en el proyecto. Para este fin se realizó la Tabla VII la cual nos muestra la depreciación anual de los activos fijos y la amortización de los activos diferidos.

6.- Calendario de inversiones y reposiciones

La Tabla VIII nos muestra las inversiones que realizará la empresa y las reposiciones de activos fijos en los 10 primeros años.

1.-CANTARILLO DE VENTAS

Tabla.- V

ANO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NO. ORGANISMOS PRODUCCION (5cm)	C	I									
	O	I		180000.00	180000.00	180000.00	180000.00	180000.00	180000.00	180000.00	180000.00
VENTA ORGANISMOS 5cm \$1.15 DLS	N	D	H	\$476 100 000.00	\$476 100 000.00	\$476 100 000.00	\$476 100 000.00	\$476 100 000.00	\$476 100 000.00	\$476 100 000.00	\$476 100 000.00
C/O TIPO CAMBIO \$2300.00	S	E									
	T	S	A	0	56250.00	0	56250.00	0	56250.00	0	56250.00
NO. ORGANISMOS PRODUCCION 7.5cm	H	O	H	0	56250.00	0	56250.00	0	56250.00	0	56250.00
	O	V	O	0	56250.00	0	56250.00	0	56250.00	0	56250.00
VENTA ORGANISMOS 7.5cm \$2.1 DLS	C	E		0	\$271 687 500.00	0	\$271 687 500.00	0	\$271 687 500.00	0	\$271 687 500.00
C/O TIPO CAMBIO \$2300.00	C	S	H	0	\$271 687 500.00	0	\$271 687 500.00	0	\$271 687 500.00	0	\$271 687 500.00
	I	A									
	O	I									
TOTALS TOTALES	N			\$476 100 000.00	\$747 787 500.00	\$476 100 000.00	\$747 787 500.00	\$476 100 000.00	\$747 787 500.00	\$476 100 000.00	\$747 787 500.00

Tabla.- VI

2.-COSTOS Y GASTOS DE PRODUCCION

	MONTO	%
MATERIAL VARIOS	\$575,450.00	2.06%
SERVICIO REFACCIONARIO	\$2,000,000.00	7.18%
SALARIOS	\$10,164,000.00	36.47%
MATERIAL DE LIMPIEZA	\$335,556.00	1.20%
MATERIAL DE LABORATORIO	\$2,201,556.00	7.90%
REACTIVOS	\$107,000.00	0.38%
OPERACION	\$9,950,000.00	35.71%
IMPREVISTOS (10%)	\$2,533,356.20	9.09%
SUBTOTAL	\$27,866,918.20	100.00%

3.-COSTOS Y GASTOS FIJOS DE OPERACION

SUELDO	\$78,412,500.00	54.08%
MANTENIMIENTO	\$1,000,000.00	0.69%
DEPRECIACIONES Y AMORT.	\$52,398,079.00	36.14%
IMPREVISTOS (10%)	\$13,181,057.90	9.09%
SUBTOTAL	\$144,991,636.90	100.00%

4.-GASTOS GENERALES

GASTOS ADMINISTRATIVOS		
*Sueldos	\$25,983,500.00	88.19%
*Material de oficina	\$980,743.00	3.33%
GASTOS DE VENTA	\$2,500,000.00	8.48%
(flete, empaque, etc.)		
SUBTOTAL	\$29,464,243.00	100.00%

TOTAL	\$202,322,798.10	
-------	------------------	--

Tabla.- VII

DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

COSTO FIJO	VIDA UTIL (AÑOS)	VALOR	DEPRECIACION ANUAL
CONSTRUCCION	15	\$30,686,829.00	\$2,045,788.00
EQUIPO LABORATORIO	10	\$409,798,011.00	\$40,979,801.00
HERRAMIENTA	3	\$762,630.00	\$254,210.00
ARTE CULTIVO (LONG LINE)	10	\$18,663,098.00	\$1,866,309.00
EQUIPO TRANSPORTE	5	\$11,500,000.00	\$2,300,000.00
EQUIPO MARINO (EMBARCACION, EQ. BUCKO)	10	\$45,260,000.00	\$4,526,000.00
INMOBILIARIO	15	\$1,085,000.00	\$72,333.00
EQUIPO DE OFICINA	15	\$804,574.00	\$53,638.00
SUBTOTAL			\$52,098,079.00
AMORTIZACIONES	10	\$3,000,000.00	\$300,000.00
TOTAL			\$52,398,079.00

XII.-Integración de la inversión

1.-Fuentes de financiamiento

El origen y tipo de recursos económicos disponibles para este proyecto, y apoyados en el Artículo 57 de la Ley Federal de Pesca y su Reglamento son:

- Financiamiento por capital social propio de la Sociedad Cooperativa, constituido por certificados de aportación de cada uno de los socios, además de donaciones por Instituciones públicas o privadas.
- Prestamo por parte de una institución de crédito privada (Banco de 1er. Piso), los cuales a su vez manejan fideicomisos (FIRA, Fondepesca, Fosoc).
- Colaboradores externos a la Sociedad, ya sea convenios con Instituciones públicas, privadas o sociales.

2.- Estructura financiera

Las fuentes de financiamiento empleadas en el presente proyecto provendrán de: (observar Tabla IX)

a) Institución financiera: Será el FIRA, aportando un 90 % del Capital Total de la inversión (que es el máximo porcentaje de participación que ofrece) lo cual asciende a \$ 564'215,356 pesos.

b) Recursos propios: El 10 % restante que suman una cantidad de \$ 62'689,595 pesos serán aportados por los socios.

3.-Amortización del Crédito Refaccionario:

El préstamo contraído a la Institución financiera (FIRA) se dividió en dos fases: Un primer crédito para ser invertido en la construcción y equipamiento del laboratorio y un segundo crédito utilizado un año después el cual se destinará a la construcción e instalación del arte de cultivo para engorda. Ambos créditos se amortizarán a la tasa del 36.5 % antes de 3 años de haber obtenido el crédito y a la tasa del 48.7 % después de este.

La ventaja de esta estructuración es el ahorro de pago de intereses de un año.

La Tabla X nos muestra los intereses pagados a el FIRA por el uso del capital, así como la amortización del capital a través de los años.

4.- Amortización del Capital de Trabajo

La tabla XI nos muestra los intereses pagados anualmente, así como la amortización del capital.

El Capital de Trabajo se dividió en dos fases: Un primer crédito para el primer año de operación (un año después de la construcción del laboratorio) y un segundo crédito para el segundo año de operación. Ambos créditos se amortizan a la tasa del 37.5 % para antes de 3 años de la adquisición del préstamo y a la del 48.7% después de 3 años.

5.-Gastos financieros

La Tabla XII muestra los pagos anuales comprometidos a la institución financiera por concepto de pago de intereses y amortización del capital.

Tabla.- IX
Estructura financiera

concepto	Financiamiento (Institución financiera)		Recursos propios		TOTAL
Capital de trabajo	\$ 192'688,150	34 %	\$ 21'409,794	34%	\$ 214'079,944
Capital Reface.	\$ 371'527,206	66%	\$ 41'279,801	66%	\$ 412'798,099
TOTAL	\$ 564'215,356	100%	\$ 62'689,595	100%	\$ 626'895,953
PORCION DE PARTICIPACION	90 %		10 %		100 %

Tabla.- X

AMORTIZACION DEL CREDITO REFINANCIARIO

CAPITAL: \$ 300'243,344

POR CONCEPTO DE: CONSTRUCCION Y EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO
PRODUCCION DE AMILON

TASA DE INTERES: 36.5 antes del 3er. año y 40.7 % después.

PLAZO: 7 años

año	Capital insoluto	Amortización del capital	Pago de intereses	anualidad
0	\$ 300'243,344	-	-	-
1	\$ 300'243,344	0	\$ 112'601,293	-
2	\$ 300'243,344	0	\$ 112'601,293	-
3	\$ 300'243,344	0	\$ 112'601,293	-
4	\$ 269'646,236	\$ 30'597,107	\$ 150'114,508	\$ 188'711,616
5	\$ 212'252,336	\$ 57'393,899	\$ 131'317,716	\$ 188'711,616
6	\$ 126'907,608	\$ 85'344,728	\$ 103'366,887	\$ 188'711,616
7		\$ 126'907,611	\$ 61'804,005	\$ 188'711,616

CAPITAL: \$ 63'283,862

POR CONCEPTO DE: CONSTRUCCION E INSTALACION DEL ARTE DE
CULTIVO DE KIGORDA

TASA DE INTERES: 36.5 antes del 3er. año y 40.7 % después.

PLAZO: 5 años

año	Capital insoluto	Amortización del capital	Pago de intereses	anualidad
1	\$ 63'283,862	-	-	-
2	\$ 63'283,862	0	\$ 23'117,594	-
3	\$ 63'283,862	0	\$ 23'117,594	-
4	\$ 63'283,862	0	\$ 23'117,594	-
5	\$ 37'837,998	\$ 25'445,863	\$ 30'819,240	\$ 56'265,104
6	-	\$ 37'837,998	\$ 18'417,105	\$ 56'265,104

Tabla.- XI

AMORTIZACION DEL CAPITAL DE TRABAJO

CAPITAL: \$ 63'283,862

POR CONCEPTO DE: PRIMER AÑO DE OPERACION

TASA DE INTERES: 36.5 antes del 3er. año y 48.7 % despues.

PLAZO: 5 años

año	Capital insoluto	Amortización del capital	Pago de intereses	anualidad
1	\$ 64'751,758	-	-	-
2	\$ 64'751,758	0	\$ 24'281,906	-
3	\$ 64'751,758	0	\$ 24'281,906	-
4	\$ 64'751,758	0	\$ 24'281,906	-
5	\$ 38'715,662	\$ 26'836,087	\$ 31'534,102	\$ 57'570,189
6	-	\$ 38'715,662	\$ 18'854,527	\$ 57'570,189

CAPITAL: \$ 127'936,399

POR CONCEPTO DE: SEGUNDO AÑO DE OPERACION

TASA DE INTERES: 36.5 antes del 3er. año y 48.7 % despues.

PLAZO: 5 años

año	Capital insoluto	Amortización del capital	Pago de intereses	anualidad
2	\$ 127'936,399	-	-	-
3	\$ 127'936,399	0	\$ 47'976,149	-
4	\$ 127'936,399	0	\$ 47'976,149	-
5	\$ 127'936,399	0	\$ 47'976,149	-
6	\$ 76'494,340	\$ 51'442,058	\$ 62'305,026	\$ 113'747,084
7	-	\$ 76'494,340	\$ 37'252,743	\$ 113'747,084

Tabla.- XII

Gastos financieros
(amortización del capital y pago de intereses)

Año	0	1	2	3	4	5	6	7
Intereses sobre créditos refaccionarios								
a) Laboratorio	-	\$112'601,293	\$112'601,293	\$112'601,293	\$150'114,500	\$131'317,717	\$103'366,800	\$ 61'804,005
b) Arte de cultivo de engorda	-	-	\$ 23'117,595	\$ 23'117,595	\$ 23'117,595	\$ 30'819,240	\$ 18'427,105	-
Intereses sobre Capital de Trabajo								
a) 1er. año de operación	-	-	\$ 24'281,906	\$ 24'281,906	\$ 24'281,906	\$ 31'534,102	\$ 18'854,527	-
b) 2do. año de operación	-	-	\$ 47'976,149	\$ 47'976,149	\$ 47'976,149	\$ 62'305,026	\$ 37'252,744	-
Amortización del capital								
a) Laboratorio	-	-	-	-	\$ 38'597,107	\$ 57'393,899	\$ 85'344,728	\$126'907,611
b) Arte de cultivo	-	-	-	-	-	\$ 25'445,863	\$ 37'837,990	-
c) 1er. año de operación	-	-	-	-	-	\$ 26'836,087	\$ 30'715,662	-
d) 2do año de operación	-	-	-	-	-	\$ 51'442,050	\$ 76'494,340	-
T O T A L		\$112,601,293	\$207'976,943	\$207'976,943	\$204'087,266	\$416'253,992	\$416'293,993	\$188'711,616

XIII.-Evaluación económica financiera

1.- Proyección del punto de equilibrio

Con el objeto de calcular el punto de equilibrio para la empresa proyectada se tomó a partir del 3er. año ya que es cuando obtenemos ingresos por concepto de ventas. Dichos resultados se observan en la tabla XIII.

2.- Estado proforma de fuentes y usos

Este documento nos presenta la fuente y destino de los recursos de la empresa por un periodo determinado (en este caso anual). Dicho análisis se observan en la tabla XIV y se realizó para los 10 primeros años.

3.- Estado proforma de resultados

Con el objeto de conocer la situación económica y financiera que prevalecerá durante la vida útil de la empresa, se proyectó el Estado de resultados, para los primeros 10 años. Dichos resultados se presentan en la tabla XV.

4.-Flujo Neto de Efectivo

El flujo de efectivo anual nos servirá para llevar a cabo la evaluación financiera y se presenta en la tabla XVI.

5.- Tiempo o período de recuperación

Es el tiempo necesario para que los ingresos acumulados sean iguales a la inversión acumulada, el cual se basa en el flujo neto de efectivo acumulado.

Para el presente proyecto el tiempo de recuperación es a los 4 años.

6.- Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno

En lo que atañe al empresario, el criterio de inversión es el rendimiento financiero del capital, las utilidades.

Por consiguiente, el análisis de rentabilidad consiste esencialmente en determinar la relación entre aquel y estas.

Puesto que el dinero puede ganar un cierto interés cuando se invierte por un periodo de tiempo determinado, es importante reconocer que un peso que se reciba en el futuro valdrá menos que uno que se tenga actualmente,.

Esta condición de diferencia obliga a elegir, para analizar la relación invertido-utilidades, métodos que consideren el valor del dinero en el tiempo, permitiendo trasladar y equiparar, en cualquier periodo, los valores de los flujos del proyecto (Flujo Neto de Efectivo).

Dos procedimientos se utilizaron tomando en cuenta lo anterior :

- a) Valor Presente Neto
- b) Tasa Interna de Retorno

Valor Presente Neto

Para obtener el valor presente neto se utilizó como tasa de actualización la que corresponde a la Tasa de Interés que fija el Banco de Segundo Piso (FIRA) para el Crédito de Capital de Trabajo, que es de 37.5 % .

Cabe hacer notar que las tasas de interés del FIRA para esta actividad están por abajo de C.C.P. (Costo Porcentual Promedio).

El Valor Presente Neto resultante es positivo (observar Tabla XVII) lo cual indica que la rentabilidad del proyecto está por arriba de la tasa de actualización, a primera instancia el proyecto se considera factible.

Tasa Interna de Retorno

Es la tasa de actualización en la cual el V.P.N. es cero. La Tasa Interna de Retorno (TIR) indica la tasa de utilidad real de la inversión total o de la aportación de promotores y/o colaboradores. Se utiliza también para determinar las condiciones de la financiación mediante préstamos, ya que indica la tasa de interés máxima que se podría pagar sin crear pérdidas en el proyecto.

La propuesta de inversión es aceptable si la TIR es mayor o igual a la tasa de actualización asumida, que es la tasa de rendimiento más baja permisible para el proyecto.

La TIR obtenida para el presente proyecto es de 54.82 % la cual es mayor a la tasa de actualización utilizada, y al Costo Porcentual Promedio, a primera instancia el proyecto se considera factible.

Tabla.- XIII

PUNTO DE EQUILIBRIO

$$\text{Punto de equilibrio en ventas} = \frac{\text{Costo fijo}}{1 - \text{costo variable/ venta total}}$$

año *	3	4	5	6	7	8	9	10
	\$486'200,098	\$476'292,500	\$627'434,655	\$613'616,800	\$385'745,834	\$181'208,773	\$185'301,904	\$181'208,773

Punto de equilibrio en unidades producidas	Costo fijo							
	Pe=		Precio unitario - Costo var. unitario					
	144,587	144,879	223,330	186,651	137,303	55,120	65,957	55,120

* A partir del año que hay ventas.

Tabla.- XIV

ESTADO FINANCIERO DE FUENTES Y USOS

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FUENTES											
SALDO ANTERIOR	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
CRDITO SEPAOC.	\$308,243,344.00	\$63,383,862.00	\$112,601,233.00	\$320,578,235.00	\$137,140,090.00	\$254,210.00	\$84,838,930.00	\$11,500,000.00	\$254,210.00	\$0.00	\$0.00
CRD. HABILIT.	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
INGRESO/VENTAS	\$0.00	\$0.00	\$142,151,555.00	\$476,100,000.00	\$747,787,500.00	\$476,100,000.00	\$747,787,500.00	\$476,100,000.00	\$747,787,500.00	\$476,100,000.00	\$747,787,500.00
SUBTOTAL	\$308,243,344.00	\$127,667,724.00	\$29,550,262.00	\$155,521,764.00	\$550,647,410.00	\$476,354,210.00	\$862,348,570.00	\$487,600,000.00	\$748,041,710.00	\$476,100,000.00	\$747,787,500.00
USOS											
INVERSION FIJA Y DIFERIDA	\$308,243,344.00	\$63,383,862.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$254,210.00	\$0.00	\$11,500,000.00	\$254,210.00	\$0.00	\$0.00
COSTO DE PRODUCCION				\$27,866,918.00	\$27,866,918.00	\$27,866,918.00	\$27,866,918.00	\$27,866,918.00	\$27,866,918.00	\$27,866,918.00	\$27,866,918.00
COSTO OPERACION *		\$64,283,362.00	\$142,151,555.00	\$37,353,750.00	\$37,353,750.00	\$37,353,750.00	\$37,353,750.00	\$37,353,750.00	\$37,353,750.00	\$37,353,750.00	\$37,353,750.00
GASTOS ADMIN Y TITAS				\$29,464,243.00	\$29,464,243.00	\$29,464,243.00	\$29,464,243.00	\$29,464,243.00	\$29,464,243.00	\$29,464,243.00	\$29,464,243.00
GASTOS FINANCIEROS	\$0.00	\$112,601,233.00	\$297,376,943.00	\$207,376,943.00	\$244,087,266.00	\$416,253,992.00	\$416,253,993.00	\$188,711,616.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
SUBTOTAL	\$0.00	\$240,268,517.00	\$350,128,498.00	\$352,661,854.00	\$423,772,177.00	\$561,193,113.00	\$560,978,304.00	\$344,896,527.00	\$144,939,121.00	\$144,884,911.00	\$144,884,911.00
FUENTES Y USOS	\$0.00	\$112,601,233.00	\$1320,578,235.00	\$137,140,090.00	\$121,875,213.00	\$84,838,903.00	\$101,969,566.00	\$142,783,473.00	\$603,102,569.00	\$331,415,089.00	\$603,102,569.00
REINVERSION	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$254,210.00	\$0.00	\$11,500,000.00	\$254,210.00	\$0.00	\$0.00	\$254,210.00
DIVIDENDOS	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$121,821,023.00	\$0.00	\$90,469,666.00	\$142,449,263.00	\$603,102,569.00	\$331,415,089.00	\$603,102,569.00

*NO INCLUYE DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

Tabla.- XV

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESO POR VENTAS	-	I	I	\$476,100,000.00	\$717,787,500.00	\$476,100,000.00	\$717,787,500.00	\$476,100,000.00	\$717,787,500.00	\$476,100,000.00	\$717,787,500.00
COSTOS DE OPERACION	-	I	I	\$27,666,918.20	\$27,666,918.20	\$27,666,918.20	\$27,666,918.20	\$27,666,918.20	\$27,666,918.20	\$27,666,918.20	\$27,666,918.20
UTILIDAD BRUTA	-	I	I	\$448,233,081.80	\$719,920,581.80	\$448,233,081.80	\$719,920,581.80	\$448,233,081.80	\$719,920,581.80	\$448,233,081.80	\$719,920,581.80
COSTOS FIJOS *	-	O	O	\$144,991,636.90	\$144,991,636.90	\$144,991,636.90	\$144,991,636.90	\$144,991,636.90	\$144,991,636.90	\$144,991,636.90	\$144,991,636.90
GASTOS DE ADON Y VTA.	-	M	M	\$29,464,243.00	\$29,464,243.00	\$29,464,243.00	\$29,464,243.00	\$29,464,243.00	\$29,464,243.00	\$29,464,243.00	\$29,464,243.00
UTILIDAD DE OPERACION	-	S	S	\$273,777,201.90	\$545,464,701.90	\$273,777,201.90	\$545,464,701.90	\$273,777,201.90	\$545,464,701.90	\$273,777,201.90	\$545,464,701.90
GASTOS FINANCIEROS Y AMOR- TIZACION DEL CAPITAL	-	\$112,601,293.00	\$207,976,943.00	\$207,976,943.00	\$234,087,266.00	\$116,253,992.00	\$416,793,993.00	\$168,711,616.00			
UTILIDAD ANTES IMPUESTO	-	\$312,601,293.00	\$3207,976,943.00	\$3207,976,943.00	\$3251,377,435.90	\$3142,476,790.10	\$3225,170,708.90	\$3265,065,585.90	\$3545,464,701.90	\$3273,777,201.90	\$3545,464,701.90
IMPUESTOS**	-										

* INCLUYE DEPRECIACIONES

Tablá.- XVI

FLUJO NETO DE EFECTIVO

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
UTILIDAD DE OPERACION	\$6.00									
DEPRECIACIONES	\$57,637,887.00	\$57,637,887.00	\$57,637,887.00	\$545,464,243.00	\$273,777,201.00	\$545,464,243.00	\$273,777,201.00	\$545,464,243.00	\$273,777,201.00	\$545,464,243.00
SUBTOTAL ENTRADAS EFECTIVAS	\$57,637,887.00	\$57,637,887.00	\$57,637,887.00	\$57,637,887.00	\$57,637,887.00	\$57,637,887.00	\$57,637,887.00	\$57,637,887.00	\$57,637,887.00	\$57,637,887.00
COSTOS DE INVERSION:										
A) INVERSIONES SOCIALES	\$48,474,536.00	\$14,215,155.00								
B) EFECTUACIONES				\$254,210.00		\$11,500,000.00	\$254,210.00			\$254,210.00
C) SERVICIO DE LA DEUDA	\$112,601,293.00	\$207,976,943.00	\$207,976,943.00	\$284,087,266.00	\$416,255,992.00	\$416,293,982.00	\$186,711,616.00			
SUBTOTAL SALIDAS EFECTIVAS	\$161,075,831.00	\$222,192,098.00	\$207,976,943.00	\$284,341,476.00	\$416,255,992.00	\$427,793,982.00	\$186,965,826.00	\$9.00	\$9.00	\$254,210.00
IMPUESTOS*										
FLUJO NETO DE EFECTIVOS	(\$103,437,944.00)	(\$164,554,211.00)	\$125,356,144.00	\$312,760,554.00	(\$84,832,994.00)	\$175,305,146.00	\$142,445,262.00	\$603,102,135.00	\$331,415,088.00	\$602,847,521.00
FLUJO NETO ADECUADO	(\$103,437,944.00)	(\$267,992,155.00)	(\$144,554,010.00)	\$174,206,544.00	\$89,367,246.00	\$264,675,488.00	\$407,125,150.00	\$1,010,227,260.00	\$1,341,613,366.00	\$1,944,495,211.00

*IMPUESTOS SEGUN SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

Tabla - VIII

Valor presente neto

Factor de actualización: 27.5 % que es la tasa de interés sobre el Capital de Trabajo

ano	Flujo neto de efectivo	Valores actualizados i=27.5	Valores actualizados i=48.7 (CSP)
1	\$ (183'437,944)	\$(183'437,944)	\$(183'437,944)
2	\$ 164'554,211	\$(119'675,798)	\$(118'661,877)
3	\$ 123'438,145	\$ 65'289,598	\$ 55'824,835
4	\$ 318'760,654	\$ 123'618,672	\$ 96'946,426
5	\$ (84'828,904)	\$(23'734,727)	\$(17'352,865)
6	\$ 175'388,994	\$ 95'668,888	\$ 24'112,779
7	\$ 142'449,262	\$ 21'878,789	\$ 13'176,327
8	\$ 683'182,138	\$ 64'904,877	\$ 37'515,788
9	\$ 331'415,888	\$ 25'928,948	\$ 13'663,872
10	\$ 682'827,922	\$ 24'214,968	\$ 16'959,344
		122'965,212	26'947,586

resultados			
Valores actualizados	tasa de actualización 27.5% =	U.P.N.	119'945,212
	tasa de actualización 48.7% =	U.P.N.	26'947,586
	tasa de actualización 55% =	U.P.N.	(777,322)

XIV.- BENEFICIO SOCIAL

Se crearán 8 empleos directos y 3 indirectos los cuales en este caso serán ocupados por los socios que conforman la Sociedad Cooperativa.

De llevarse a cabo el presente proyecto, este coadyuvará a la producción de alimento para consumo humano, a la captación de divisas y al desarrollo regional. Así mismo contribuirá a la capacitación de personal y a optimizar las técnicas de cultivo permitiendo a México competir con los demás países productores a nivel mundial.

XV.- Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones:

El cultivo de abulón es una actividad que se encuentra en etapa de desarrollo y crecimiento.

Puede ser rentable, además de producir un beneficio social.

Debido a la etapa en que se encuentran sus estudios, el riesgo en que se incurre es relativamente incierto.

Es necesario buscar formas no tradicionales de financiamiento que se adapten a las necesidades en particular de cada proyecto.

Recomendaciones:

- Hacer un estudio similar, tomando en cuenta la compra de semilla y su posterior engorda como actividad a corto plazo, y considerar la construcción y operación de un laboratorio productor de abulón como una alternativa a largo plazo.
- Llevar a cabo estudios mas profundos, contemplando análisis de riesgo y sensibilidad.
- Tomar en cuenta otras alternativas en cuanto a la técnica empleada, tales como engorda en piletas de concreto.
- Llevar a cabo un estudio de mercado mas profundo de dicho producto tanto en México como en otros países.
- Establecer Foros de Trabajo, en el que participen los sectores involucrados (productores, gobierno, Instituciones bancarias y de Investigación) en la que se fomente la transferencia de tecnología, exposición de avances y experiencias, además de plantear problemas comunes y buscar soluciones a ellos.

XIV.- Literatura Citada

- Amador Buenrostro, A. 1975. "Características de las áreas de surgencias en la aguas adyacentes a la Bahía de Todos Santos" Tesis Profesional de la Facultad de Ciencias Marinas, Univ. Aut. de Baja California. 43pp
- Ault, J.S. 1982. " Aspects of laboratory reproduction and growth of the red abalone H. rufescens." M. S. Thesis Humboldt State University Arcata, California.
- Alvarez Sanchez, L.G. 1977. " Vientos en la Bahía de Todos Santos B.C." Ciencias Marinas, Vol 4(1)
- Boolootian, R.A. & Farfarmanian and Giese C. 1962. " On the reproductive cycle and breeding habits of two western species of Haliotis." Biol. Bull. (Woods Hole) 122: 183 - 193.
- Chavez de Ochoa M. 1975. " Algunas Condiciones de Surgencias durante la Primavera de 1974, para el Area Adyacente a Punta Banda B. C." Ciencias Marinas, Vol 2 (2). 111 - 124.
- Corona Grajales R. 1985. "Estudio de la producción de Macrocystis pyrifera en la Costa Noroccidental de Baja California" Tesis Profesional de la Facultad de Ciencias Marinas, Univ. Aut. de Baja California.
- Cox, K.W. 1962. " California Abalone Family Haliotidae." California Fish and Game Fisheries Bull. No. 118:113

- Delgadillo Hinojosa, F. 1985." Contaminación fecal en sedimentos superficiales de la zona litoral de la Bahía Todos Santos B.C." Tesis profesional de la Facultad de Ciencias Marinas, Univ. Aut. de Baja California. 40pp
- Ebert, E. y Houk J. 1984. " Elements and innovation in the cultivation of the red abalone H. rufescens." *Aquaculture*(39): 375 - 392.
- Encalada Fleites, R. 1987. "Impacto de la Contaminación Orgánica sobre comunidades Bentónicas de la Bahía de Todos Santos B.C." Tesis Profesional de la Facultad de Ciencias Marinas, Univ. Aut. de Baja California. 43pp.
- F A O , 1975 Year book of fisheries statistics. Vol 40 United Nations Food and Agricultural Organization. Rome Italy.
- García Pámanes L. 1987. "Engorda en Balsas en Ensenada" Memorias Encuentro Regional sobre Producción de Mejillón. Ensenada B.C. Ed.FONDEPESCA. pp 181-200.
- Giorgi, A.E., de Martini J.D. 1977 " A study of the reproductive biology of the red abalone, Haliotis rufescens near Mendocino California" *Calif. Fish & Game* 63(2):80-94.

- Grant, J.F. 1981. " Abalone culture in Japan : development and current comercial practice." Tasmanian Fish. Res. Vol. 23 pp 2 - 17.
- Green, M.G. 1978. " A review of the fishery biology of abalone." State Washington Departament of Fisheries Technical report No. 37, 81 pp.
- Gómez Valdez, J. 1983. "Estructura hidrográfica promedio frente a Baja Caslifornia" Ciencias Marinas 9(2):75-86.
- Gutiérrez Galindo, E.A. 1978. "Utilización del mejillón Mytilus californianus como indicador biológico de las variaciones en la concentración del D.D.T. y sus metabolitos así como P.C.V. 1254 en la costa Noroccidental de B.C." Tesis profesional de la Fac. de Ciencias Marinas, Univ. Aut. de Baja California. 37pp
- Hooker N. and Morse D. 1984 ." Abalone : The Emerging Development of Comercial Cultivation in te United States." Edit. Crustacean and Mollusk Cultivation in the United States. Ed. by J.V. Huner and E.E. Brow. AVI Publishing Co. Westport, Ct.: 365-413.
- Kan-no, H. 1975. " Recent advances in abalone culture in Japan." · Proceedings of the first International Conference on Acuaculture Nutrition. October 1975 pp. 195 - 211.
- Kikuchi, S. and Uki N. 1974. No. 2 " The effect of irradiated sea water with ultraviolet rays on inducing spawning of abalone." Bull. Tohuku Regional Fisheries Res. Lab. 33 : 79 - 86.

- Leighton, D.L. 1961. " Observations of the effect of diet on shell coloration in the red abalone Haliotis rufescens Swainson." Veliger 4 (1): 29 - 32.
- Leighton, D.L. and Boolootian R. 1963. " Diet and growth in the black abalone H. crachedorii." Ecology 44: pp 227 - 238.
- Leighton, D.L. 1979. " A floating laboratory applied to culture of abalone and rock scallops in Mission Bay California." Proceedings World Mariculture Society 10 : 349 - 356.
- Leighton, D.L. 1968. " A comparative study of food selection and nutrition in the abalone, H. rufescens and the sea urchin Strongylocentrotus purpuratus." Ph.D. Dissertation Univ. of California San Diego.
- Leighton, D.L. 1974. " The influence of temperature on larval and juvenile growth in three species of Southern California abalones." Fish. Bull. Vol 72 No. 4: 1137 - 1145.
- Leighton, D.L.; Byhower M.J.; Kelly J.C.; Hooker G.N.; and Morse D.E. 1981. " Aceleration of development and growth in green abalone Haliotis fulgens using warmed effluent seawater." J. World Maric. Society. 12 : 170 - 180.

- Lizarraga Partida, M.L. 1973. " Contribución al estudio de los vermes anélidos poliquetos como indicadores de contaminación orgánica. " Tesis profesional. de la Fac. de Ciencias Marinas, Univ. Aut. de Baja California.
- Mancilla, P. y Martinez G.M. 1987. " Estudio Hidrológico de la Bahía de Todos Santos B.C., una aplicación a la instalación de un Emisor - Difusor en aguas profundas." Resumen VII Congreso de Oceanología.
- Mc Cormick T. and Hahn K. 1983. " Japanese abalone culture practices and estimated costs of juvenile production in the U.S.A." J. World Maric. Soc. 14: 149 - 161.
- Montgomery, D.H. 1969. " Responses of two Haliotid Gastropods (Mollusca) Haliotis assimilis and Haliotis rufescens, to the Forcipulato asteroids (Echinodermata) Pcinopodia holiothoides and Pisaster ochraceus. Veliger 9 (4): 359-368.
- Morales Chavez, R. 1984. " Colimetrías en descargas de aguas industriales domesticas en las zonas de rompientes de la Bahía de Todos Santos." Tesis Profesional Fac. de Ciencias Marinas, Univ. Aut. de Baja California. pp 39

- Morse D.E., H. Duncan, N. Hooker y A. Morse 1977. An inexpensive chemical method for the control and synchronous induction of spawning and reproduction in molluscan species important as protein rich food resources. FAO Fish. Rep.
- Morse, D.E.; Hooker N.; Duncan H. & Jensen L. 1979 . "Gama-aminobutiric acid, a neurotransmitter induces planktonic larvae to settle and begin metamorphosis." Science Vol. 204. pp 407 - 410.
- Pavia E. y Reyes S. 1983 . " Variaciones Espaciales y de Todos Santos B.C." Ciencias Marinas, Vol 2:151-167.
- Price, P.S. 1974. " Aspects of the reproductive cycle of the red abalone." M.S. Thesis, San Diego State University, San Diego California. 64 pp.
- Rivera Duarte, I. 1984. " Comportamiento de los contaminantes derivados de la Industria Pesquera en la región del Sauzal B.C. " Tesis Profesional Fac. de Ciencias Marinas, Univ. Aut. de Baja California.
- Rocha E. 1985 . "Diagnóstico de la pesquería de abulón Haliotis spp en Baja California de los años 1972-73 a 1981-82, por medio de modelos globales de rendimiento. Tesis Profesional de la Fac. de Ciencias Marinas, Univ. Aut. de Baja California. 191 pp.
- Saito, K. 1984. "Ocean Ranching of abalones and scallops in northern Japan". Aquaculture 39: 361-373.

Salas Flores, L.M. 1984. " Determinación de Hidrocarburos derivados del petroleo en las grásas superficiales del agua y sedimentos en la Dársena del puerto de Ensenada en condiciones de baja producción pesquera." Tesis profesional U.A.B.C.

Salas Garza A. y R. Searcy Bernal. 1986. "Alternativas de cultivo de abulón en Baja California. II Siembra en Artes Flotantes" Informe final Proyecto sobre ecología y transplantes de juveniles de abulón en Baja California 1984-1986 " I.I.O. Univ. Aut. de Baja California.

Sañudo W, S.A.; Rivera Duarte, I; Segovia Savala, J.A.; Oroscó Borbon, M V.; Hinojosa Delgadillo, F.; Valle Villarín, J. 1985 " Estado Actual de la Contaminación Marina en la Bahía de Todos Santos B.C. Diagnóstico y alternativas para su reducción y Control." Reporte Técnico 85-1 Instituto de Investigaciones Oceanológicas Univ. Aut. de Baja California. pp32.

Searcy Bernal R., A. Salas Garza y R. A. Flores Aguilar. 1988 "Crecimiento de postlarvas y juveniles de abulón azul (Haliotis fulgens) en un laboratorio mexicano" Ciencias Marinas 14(4):57-72.

- Seki T. and Kan-no H. 1981. " Induced settlement of the Japanese abalone Haliotis discus hannai veliger by the mucus trails of the juvenile and adults abalones." Bull. Tohoku Reg. Fish Res. Lab. 43 : 29 - 36.
- Sepesca. 1985a . Esquema de Regulación Propuesto para la Administración de la Pesquería de Abulón. Comisión Consultiva de Pesca. Secretaría de Pesca.
- Sepesca. 1985b." Desarrollo Pesquero Mexicano" Editado por la Secretaría de Pesca. México D.F.
- Shaw, W. 1981. "The Role Nurseries play in the culture of molluscs in Japan" en Claus N. de Pau y E. Jaspers (ed) Proc. of the Intern. Workshop of Nursery culturing of Bivalve mollusc pp 16.
- Tutschulte, T.C.; Connell J.H. 1981. " Reproductive biology of three species of abalones Haliotis in Southern California." Veliger 23: 195 - 206.
- Walton, R. 1955. Ecology of living benthonic foraminifers in Todos Santos Bay, Baja California. Scripps Institution of Oceanography Contribution 314.
- Young J.S. and Di Martini J. 1975 " The reproductive cycle, gonadal histology, and gametogenesis of red abalone Haliotis rufescens (Swainson)." Calif. Fish and Game, 56 : 298 - 309.

Anexo I

Los costos fijos y variables de inversión consideran:

- Construcción del laboratorio (de acuerdo a lo descrito en el capítulo VIII).
- Instalación eléctrica, contando además con una planta generadora de electricidad para emergencias.
- Sistema de tubería y de drenaje, contando con filtros de arena, y filtros Cuno además de equipo de esterilización U.V.
- Sistema de aire acondicionado en el cuarto de cultivo de microalgas. Sistema de aire comprimido en el laboratorio.
- Tanques de concreto y de fibra de vidrio.
- Microscopio estereoscópico y compuesto, balanza digital.
- Refrigerador, potenciómetro y oxímetro.
- Material de laboratorio y reactivos
- Material y equipo de limpieza.
- Herramienta y material de construcción
- Artes de cultivo Long-line como se describió anteriormente.
- Equipo marino que incluye una lancha de 30 pies de eslora con motor estacionario y dos equipos de buceo completos.
- Equipo terrestre que consiste en un vehículo pick-up.
- Inmoviliario para el laboratorio (escritores, mesas, sillas, muebles para dormitorios).
- Equipo y material de oficina.
- Operación (combustibles, renta energía eléctrica, servicio telefónico, servicio mantenimiento, imprevistos)

Los sueldos incluyen:

-un técnico en navegación, un técnico en laboratorio, dos marineros, dos empleados en laboratorio, un administrador y una secretaria.

Los salarios incluyen:

-un empleado en laboratorio, un empleado en ventas y un marinero.

ANEXO 2

Situación actual del cultivo de abulón en México

Si bien es cierto que la actividad en México presenta muy buenas perspectivas tales como:

- a) Elevado precio del producto en el mercado.
- b) Cercanía al quizá mayor mercado, el estado de California.
- c) Altos niveles de demanda, sin que la oferta represente mayor problema a corto y mediano plazo.
- d) Costos de inversión y producción menores que en los demás países presentes en la actividad.

También es necesario reconocer que hay ciertos aspectos los cuales son necesarios precisar y así lograr superar la etapa de desarrollo y crecimiento en que nos encontramos.

Dentro de ello, la investigación juega un papel de relevada importancia, ya que mayores avances tecnológicos representan una disminución real en los costos y el riesgo. Por desgracia, en México la única Institución avocada a ello es el Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la U.A.B.C. Cabe mencionar que en la actualidad, las empresas del ramo en el país, se basan en biotécnicas extranjeras (Japonesas y Norteamericanas principalmente), por no existir aún una tecnología mexicana, la cual ya haya

sido provada. Este aspecto representa uno de los mayores retos, sobretodo la creación de una biotecnia masiva, la cual permita manejar niveles de producción relativamente altos, con mayores rendimientos y resulte ser mas segura y rentable.

Como segundo punto sería la contribución del gobierno a la actividad fomentando la investigación, apoyando la creación de nuevas empresas, simplificando trámites o dándole velocidad a estos, apoyando la exportación, habriendo la actividad para que participen otros sectores de la población que con su experiencia y recursos, coadyuvarán a su desarrollo.

Como último punto sería la fuente y estructuración del financiamiento. Tanto los productores, como los Fondos y las Instituciones de Crédito, deben buscar nuevas formas no tradicionales de financiamiento, por lo cual es necesario adaptarlo a las necesidades de cada proyecto en respuesta a las exigencias del mismo.

Solo así, y mediante el empeño y esfuerzo por parte de los productores lograremos que México sea una gran potencia mundial en el cultivo de abulón.