



*Universidad Nacional
Autónoma de México*

FACULTAD DE CIENCIAS

CULTIVO DE BAGRE
(ICTALURUS PUNCTATUS)
EN EL ESTADO DE MEXICO

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de

B I O L O G O

p r e s e n t a

Ma. Esther Martínez Rojas Rustrian

México, D. F.

1985



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	PAG.
RESUMEN.	1
INTRODUCCION.	2
ANTECEDENTES.	5
CONTRIBUCION DEL PRESENTE ESTUDIO.	6
JUSTIFICACION.	7
OBJETIVOS Y METAS.	8
I. AREA DE ESTUDIO.	10
1.1 Ubicación y Datos Generales.	10
1.2 Características de la Población.	11
1.2.1 Recursos humanos.	11
1.2.2 Recursos económicos.	11
1.2.3 Análisis de la población económicamente activa.	12
1.3 Actividades Económicas y Sociales.	12
II. EL PRODUCTO EN EL MERCADO.	15
2.1 Características Comerciales del Bagre.	15
2.1.1 Talla comercial	
2.1.2 Formas de presentación en el mercado.	16
2.2 Precio del Bagre en el Mercado Nacional.	17
2.3 Evolución de la Pesquería del Bagre.	18
2.3.1 Captura.	18
2.3.2 Tasa de crecimiento media anual.	19
2.3.3 Exportación por sectores.	19
2.3.4 Explotación por litoral.	20
2.4 Producción Nacional de Bagre en 1983.	20
2.4.1 Zonas de producción.	20
2.5 Destino de la Producción de Bagre.	21
2.6 Consumo Nacional Aparente.	21
2.7 Industrialización.	22
2.8 Comercialización.	23
2.8.1 Problemática actual y alternativas de solución de la comercialización y transporte del Bagre.	24

III. ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL BAGRE DE CANAL.	40
3.1 Posición Taxonómica.	40
3.2 Importancia del Género <u>Ictalurus s.p.</u>	40
3.2.1 Descripción de la especie.	41
3.3 Distribución Natural del Bagre de Canal.	42
3.4 Zonas de Producción.	43
3.5 Habitat.	44
3.6 Hábitos Alimenticios.	45
3.7 Hábitos Reproductivos.	45
3.7.1 Comportamiento para la reproducción.	46
3.8 Desarrollo y Crecimiento.	47
IV. CRITERIOS DE DISEÑO DE BIOINGENIERIA Y MANEJO DE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL CULTIVO.	50
4.1 Calidad de Abastecimiento de Agua.	50
4.2 Etapas de Desarrollo y Manejo de la Especie Bajo Cultivo.	52
4.2.1 Selección de los reproductores.	52
4.2.2 Confinamiento.	53
4.2.3 Reproducción y desove.	54
4.2.4 Incubación.	60
4.2.5 Crianza	61
4.2.6 Engorda.	61
4.2.7 Cosecha.	61
4.3 Ingeniería del Proyecto.	63
4.3.1 Instalaciones proyectadas.	63
4.3.2 Metas de producción.	64
4.3.3 Programa general de operación.	64
4.3.4 Estanques para confinamiento de reproductores.	65
4.3.5 Instalaciones para desove.	68
4.3.6 Instalaciones para incubación y alevinaje.	70
4.3.6.1 Incubadoras.	70
4.3.6.2 Canaletas de alevinaje.	72
4.3.7 Estanques para crecimiento.	75
4.3.8 Instalaciones para engorda.	78
4.4. Requerimientos de Insumos y Servicios.	82
4.4.1 Materia prima.	82
4.4.2 Insumos.	82
4.4.3 Servicios.	85
4.4.4 Mano de obra, sueldos y salarios	86
4.4.5 Servicios, mantenimiento y refacciones.	89

	PAG.
4.5.Obra Civil.	98
V. INVERSIONES.	104
5.1 Inversión Fija.	104
5.2 Inversión Diferida.	105
5.3 Capital de Trabajo.	106
VI. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS	111
6.1 Ingresos por Ventas.	111
6.2 Presupuesto de Costos de Producción.	112
6.3 Presupuesto de Gastos de Operación.	114
VII. FINANCIAMIENTO.	121
VIII. EVALUACION Y ANALISIS DE SENSIBILIDAD.	124.
8.1 Evaluación Económica.	124.
8.1.1 Proyección del estado de pérdidas y ganancias.	124
8.1.2 Proyección del estado de fuentes y usos de efectivo.	125
8.1.3 Proyección del balance general.	126
8.1.4 Clasificación de costos y gastos.	127
8.1.5 Cálculo del punto de equilibrio.	127
8.1.6 Flujo neto de efectivo.	128
8.1.7 Valor actual neto.	129
8.1.8 Cálculo de la tasa interna de rendimiento.	130
8.1.9 Análisis de sensibilidad.	130
IX. ORGANIZACION.	145
CONCLUSIONES.	147
ANEXO N° 1 Alimentación.	151
ANEXO N° 2 Tratamientos Profilácticos.	155
BIBLIOGRAFIA.	164.

RESUMEN:

El presente estudio contiene las bases biotecnológicas, económicas y administrativas, para establecer una unidad rentable, productora de bagre de canal en el municipio de Tejupilco, Estado de México.

El estudio incluye el proyecto de construcción y operación de una unidad de producción integrada por dos subunidades:

- Unidad productora de crías a talla mínima de siembra.
- Unidad de engorda en canales de corriente rápida.

El producto terminado se venderá al mercado regional y al Distrito Federal, que con base en la meta de producción que generará la unidad integral, hacen un total de 70.2 toneladas anuales, lo que representa para el año de 1984 un incremento de 1.35% de la producción de productos pesqueros registrados en 1983 en el Estado de México, que fué de 5,201 toneladas. Haciendo una proyección a 1985, el incremento será de 1.9%, año en el cual la unidad estará operando al 60% de su capacidad.

Se generarán ingresos brutos por \$ 112'952,000.00 los cuales incidirán directamente en el beneficio económico de la zona.

INTRODUCCION.

La acuicultura es una de las actividades más generosas de la tecnología actual, ya que en ella se combinan los aspectos biológicos, tecnológicos y socioeconómicos teniendo como común denominador un objetivo: la producción de alimentos orientada a contribuir a las posibles soluciones de algunas de los grandes problemas nacionales como son:

- Alimentación.
- Generación de empleos.
- Establecimiento de canales de distribución y comercialización adecuadas al producto.

El Estado de México cuenta a la fecha, con la piscifactoría de Tiacaque para producción de 6'415,000 crías anuales de trucha y carpa; además del Vivero Piscícola de La Paz en Villa Guerrero que produce 350,000 crías anuales de carpa, las cuales se canalizan para proyectos acuícolas en zonas rurales. Tiacaque depende de la Secretaría de Pesca y La Paz de Recursos Naturales de CODAGEM.

También existen empresas acuícolas que pertenecen al sector privado como son: Malinalco, El Pedregal, La Cañada y San Pedro Atlapulco, con una producción global de 250 toneladas anuales de trucha arco iris.

Durante 1981 se registró en el Estado de México la industrialización de 13,605.9 ton. de pescado resultado de actividades de fomento y regulación pesquera; también se tiene el dato de 2,500 toneladas de pescado comercializado procedente de las costas del Golfo y Pacífico, y una producción interna generada por el Estado de 1,304 toneladas de pescado en ese mismo año. Sin embargo, la "producción generada por Pesca y Acuicultura no satisface la demanda de pescado en el Estado de México, ya que se calcula que la demanda real de acuerdo al número de habitantes es del orden de 72,000 toneladas de productos pesqueros anuales, representando un consumo per-cápita de 9.2 Kg/año" (33). Actualmente se tiene el registro de consumo per-cápita anual de 3.2 Kg/año aproximadamente (1983).

La Delegación Federal de Pesca en el Estado, se plantea metas para el período 1983-1984 arriba de las 72,000 toneladas de pescado anuales y, dentro de sus estrategias, establece que la meta propuesta puede ser obtenida conjuntamente con la producción interna que genera el Estado y con el establecimiento de infraestructura de abastos y comercialización de productos pesqueros.

Los datos presentados con anterioridad nos reflejan una demanda de productos pesqueros no satisfecha así como una carencia de infraestructura para la recepción de estos produc-

tos. Con base en ello, el presente estudio pretende demostrar la factibilidad de cultivar el bagre de canal desde huevo a talla comercial, y así diversificar los productos pesqueros en el Estado de México; crear fuentes de trabajo, establecer canales de comercialización adecuadas al producto favorecer la permanencia de grupos campesinos en su lugar de origen y, por último, cubrir con el trinomio de que " todo proyecto de acuicultura, es el resultado interdisciplinario biología-tecnología-economía" (21), para finalmente incidir en la sociedad.

ANTECEDENTES.

El bagre de canal, Ictalurus punctatus Rafinesque (1815) es una especie exótica, natural de Norte América, que fué introducida a México, en el año de 1943 en la Presa de la Boquilla, Chihuahua (2).

Las primeras investigaciones aplicadas sobre el cultivo de bagre, se realizaron gracias a un extenso programa gubernamental de los Estados Unidos de Norteamérica, que se iniciaron en 1957, con los trabajos de Kenit Sneed y H.P. Clemens. La aplicación de estos estudios a gran escala se inició en la estación piscícola de Stuttgart en Arkansas. Pero corresponde el mérito por los estudios pioneros sobre el cultivo de esta especie, a Doze Clapp y otros, alrededor de 1920. En 1930 Mobley y Murphee, lograron desoves en corrales y a fines de la década de los años cincuentas Clemens y Sneed reportaron desoves inducidos por hormonas en acuarios (9).

En México se cuenta con granjas de bagre, como la del Rosario, Sin., y Cd. Miguel Alemán en Tamps., que son las primeras que tienen producción a nivel comercial. Por parte del Gobierno Federal se tiene las estaciones de Tancol y El Morrillo en Tamaulipas, que producen crías con fines de extensión. Desde el año de 1979 se ha extendido el cultivo en diferentes Piscifactorías de varios estados obteniéndose una producción en 1983 de 929,500 crías de bagre (24).

CONTRIBUCION DEL PRESENTE ESTUDIO.

En el presente trabajo se tratan de conjugar disciplinas como la Biología, la Ingeniería, la Economía y la Administración, con el fin de utilizar los recursos bióticos con que contamos de una manera racional y, al dar una nueva proyección a la Biología, la ubicamos dentro de los sistemas productivos tan importantes y necesarios actualmente para nuestro país.

La contribución de este trabajo es el realizar un proyecto biológico a nivel comercial integrado, en una zona rural, por lo que se espera que el buen resultado de este, sirva como estímulo para la instalación de industrias de este tipo en diversas localidades del país.

JUSTIFICACION.

Dentro de las justificaciones, más relevantes para establecer la unidad de producción de bagre en el Estado de México encontramos.

- 1.- Se trata de una especie cuya biotecnología es conocida y en la actualidad se cultiva exitosamente en unidades de ciclo incompleto dependientes de la Secretaría de Pesca y en granjas comerciales de ciclo completo del Sector Privado.
- 2.- Es una especie con rentabilidad probada. (19).
- 3.- Cuenta con mercado a nivel regional y nacional.
- 4.- Su cultivo diversificará las actividades económicas microregionales.
- 5.- Dada su rentabilidad elevará el nivel de vida de la región generando empleos.
- 6.- El municipio de Tejupilco, Edo de México, cuenta con las características climáticas, ecológicas y socio-económicas adecuadas para el desarrollo de esta especie.

OBJETIVOS.

El estudio tiene como objetivo fundamental, analizar la factibilidad del cultivo comercial de bagre de canal, en el Estado de México.

Tiene además como objetivos secundarios:

- 1.- Diversificar los productos pesqueros en el Estado de México.
- 2.- Generar empleos.
- 3.- Mejorar la dieta alimenticia y las condiciones socio-económicas de la población de Tejupilco.
- 4.- Presentar una alternativa de producción, señalando la rentabilidad como requisito para determinar su conveniencia económica y social.

METAS.

- 1.- Producir un total de 2'500,000 crías de bagre a talla mínima de siembra anuales, a partir del 3er año de operación.

2.- Producir un total de 70.2 toneladas de carne de bagre anualmente en los canales de corriente rápida, a partir del 3er año de operación.

3.- Generar 20 empleos directos.

CAPITULO I

1. AREA DE ESTUDIO.

1.1. Ubicación y Datos Generales.

La unidad de producción de bagre se establecerá en San Felipe, municipio de Tejupilco de Hidalgo en el Estado de México; se encuentra situada entre los $100^{\circ} 16'$ de latitud norte y los $18^{\circ}49'$ de longitud oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 750 m.

Tejupilco se localiza en el centro de la afluencia de varios ríos, siendo los más importantes el Ixtapan y Cutzamala. El clima de la zona presenta una temperatura máxima de $30^{\circ} C$ durante los meses de mayo y junio y una mínima de $14^{\circ}C$ en enero; manteniendo una temperatura promedio mensual de $24^{\circ}C$. Son características geológicas de Tejupilco la presencia de filitas y calizas alteradas esquistos, que se encuentran en pequeña escala y son manifestaciones de la época mesozoica metamórfica. Tejupilco, de acuerdo a la clasificación FAO - UNESCO, presenta un suelo que se clasifica y denomina como CAMBISOLES, y se caracterizan por tener un horizonte B cámbico a un horizonte A úmbico, con un espesor de 25 cm. (20).

1.2 Características de la Población.

1.2.1 Recursos Humanos.

La cabecera municipal de Tejupilco cuenta con una población aproximada de 10,000 habitantes. Hacia el sur, hasta El Paraje, se localizan 9 centros importantes de población que fluctúan entre 500 y 2000 personas, elemento que contribuye a definir la zona como marginada.

1.2.2 Recursos Económicos.

Las actividades económicas de Tejupilco se definen en lo fundamental por una explotación agrícola de autoconsumo a nivel de subsistencia, basada en el monocultivo principalmente de maíz y frijol. También se realiza ganadería incipiente de hatos pequeños de ganado menor, y pesca en bordos temporales.

San Felipe se comunica por carretera:

- A 18 Kms. de terracería al norte de Tejupilco y 84 Kms. de carretera federal a Toluca.
- A 39 Kms. de terracería al sur con El Paraje y 24 Kms. hasta Santa Ana.

- Al occidente y al oriente no cuenta con comunicación directa por carretera, encontrándose Bejucos y Sultepec como poblados importantes respectivamente.

1.2.3 Análisis de la población económicamente activa.

De acuerdo a la información referida al año de 1975, el valor del producto de los sectores de actividad económica en el Estado de México suman 116.9 mil millones de pesos, ocupando a 1.5 millones de personas. En el caso particular de Tejupilco, la población económicamente activa en 1978 fué del 1.74%; (20).

1.3 Actividades Económicas y Sociales.

Tejupilco es una unidad geográfica con topografía accidentada y geográficamente aislada, integrada por vialidad con el Valle de Toluca, guarda las características de mayor atraso económico del Estado de México. Es fundamentalmente rural; con elevado valor de la producción agrícola como factor de impulso y con problemas para su integración con otras unidades. Uno de los factores restrictivos serían la barrera topográfica y forestal extensa.

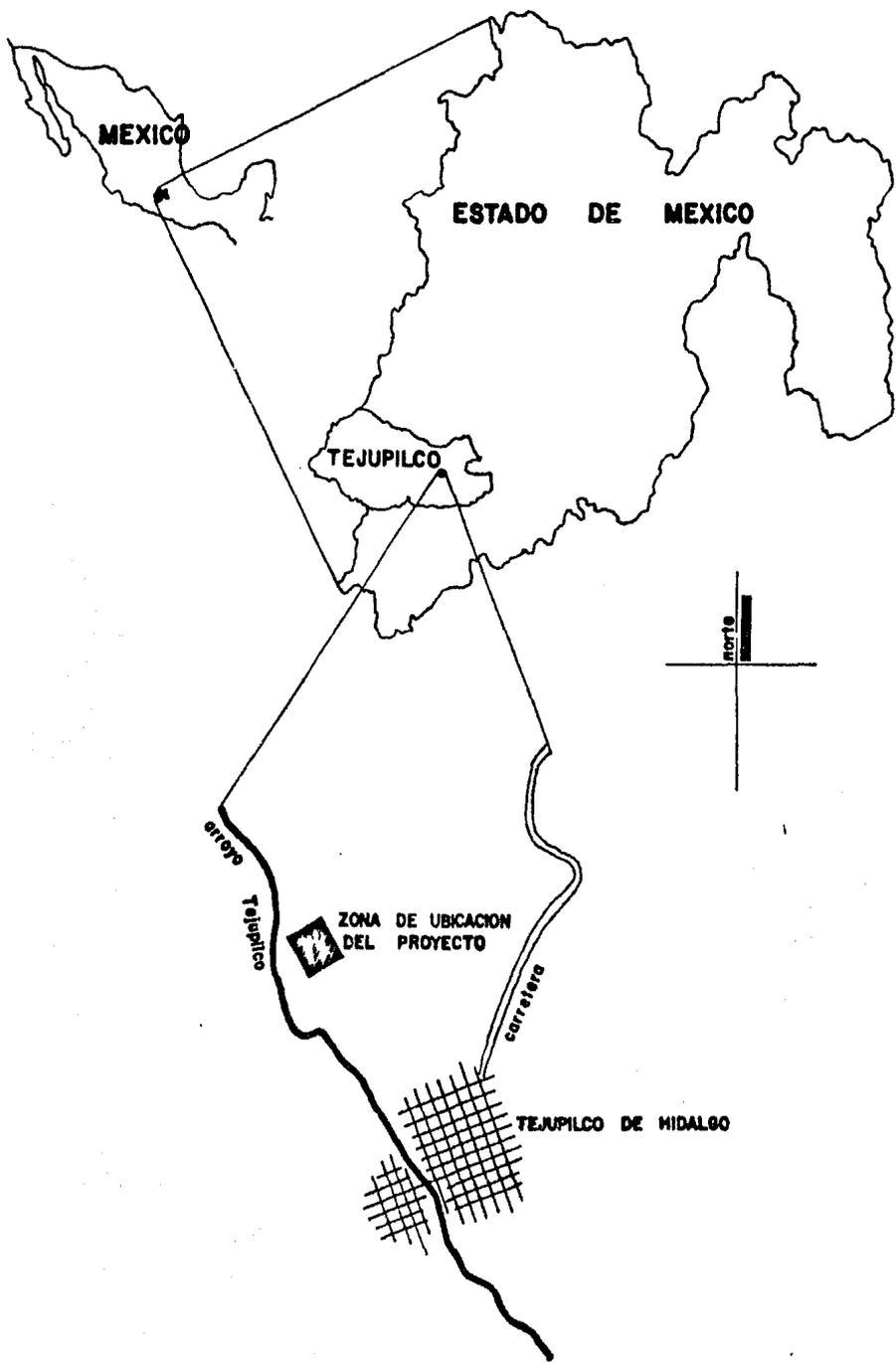
La disponibilidad de agua en Tejupilco es buena, cuenta con manantiales de la zona de Temascaltepec; y afluentes permanen

tes como son el río Tejupilco.

Este municipio forma parte de la zona catalogada como Resto del Estado; este grupo de municipios presentaron un crecimiento de 2.4% anual para el período y de 1960-1970 de 2.6% para 1980; el caso particular de Tejupilco presentó una tasa anual de crecimiento de 3.5% en el período de tiempo mencionado.

Los indicadores socioeconómicos, nos evidencian que Tejupilco es eminentemente rural con recursos naturales que permiten el desarrollo acuícola, que existe una demanda no satisfecha de productos pesqueros; una oferta potencial de mano de obra; necesidad de ser integrado al proceso general de desarrollo estatal, y que el establecimiento de la unidad de producción de bagre de canal en esta zona generará beneficio económico y social al convertirse en un centro productor por actividad acuícola.

LOCALIZACION



CAPITULO II

EL PRODUCTO EN EL MERCADO.

Las diferentes especies de bagres que existen en México se consumen local y tradicionalmente desde hace mucho tiempo en la cuenca del Río Lerma y del Balsas. En las últimas décadas los principales consumidores de bagres se encuentran en los Estados de Jalisco, Michoacán, Chiapas y Tamaulipas. En Jalisco, Michoacán y Tamaulipas se consume por preferencia el bagre de agua dulce, en Chiapas básicamente el bagre de mar en dos presentaciones: fresco y seco salado.

En las zonas rurales, el bagre de mar se consume principalmente por ser más económico, el sector urbano consume el bagre a través de restaurantes, en platillos típicos y como sustituto del pan de cazón.

2.1 Características comerciales del bagre.

Entre las características apreciadas por el consumidor de bagre destacan tres:

- Posee una musculatura compacta y gran proporción de carne que se extiende desde la cabeza hasta la cola, en forma casi uniforme.

- Poca espina (y las que tiene pueden ser fácilmente eliminadas).
- Su carne es muy blanca y de exquisito sabor.
- Contiene 17% de protefna por cada 100 g. de carne.

El bagre de agua dulce, en comparación con el bagre de mar es más apreciado en el mercado por dos razones: su mejor sabor y por tener mayor cantidad de grasa, que lo hacen ideal para la elaboración de sopas y caldos.

2.1.1. Talla Comercial.

Las tallas de bagre de agua dulce varían según la especie, pero se prefiere aquellos ejemplares que pesan menos de un kilogramo. El caso particular de bagre de canal cultivado, se ofrece en el mercado a una talla de 30 a 35 cm. y con un peso de 450 a 500 gr.

2.1.2 Formas de presentación en el mercado.

El bagre en nuestro país, se presenta fresco, enhielado ó congelado, puede estar entero, sin piel, eviscerado, desca- bezado, en filete ó en medallón y seco salado.

- a) La presentación de congelado, lo ofrece el sector público básicamente a través de Productos Pesqueros Mexicanos, esta presentación es de importancia estratégica, debido a que es una de las formas más utilizadas en el mercado nacional, pues permite abastecer de volúmenes importantes de producción a las concentraciones urbanas a precios accesibles. Las presentaciones de bagre congelado más comunes son: entero, troncho, filete o en rebanadas gruesas.
- b) La presentación de salado es una de las más usuales, debido a los bajos costos de procesamiento, conservación y transporte; además de que el pescado conserva su alto contenido proteínico. Todo lo anterior le asignan un papel importante en el abastecimiento de la población de bajos recursos, sobre todo en las comunidades rurales. El proceso de seco-salado lo realizan principalmente los estados de Chiapas, Campeche y Quintana Roo.

2.2 Precio del bagre en el Mercado Nacional.

El valor del bagre en el mercado interno varía dependiendo de la procedencia del producto; ya sea este de agua dulce, cultivado en granjas comerciales o por extracción de pesquerías regionales.

El bagre de agua dulce se cotiza a mayor precio que el bagre marino, por su mejor calidad y sabor, en el Centro Abastecedor de la Viga se vendía en 1983 entre 80 y 120 pesos el kilogramo de bagre marino entero; para el mismo año el bagre de cultivo se cotizó entre 110 y 160 pesos/kilogramo, dependiendo de los costos de producción y de la demanda del producto en el período de ventas (31).

2.3 Evolución de la pesquería del bagre.

2.3.1 Captura.

AÑO	VOLUMEN TON.	VALOR (MILES DE PESOS)
1976	985	5 768
1977	1009	7 689
1978	1651	22 571
1979	1552	26 043
1980	2273	47 626
1981	4520	300 315
1982	3235	221 498
1983	5264	*

FUENTE: Dirección General de Infraestructura y Estadísticas SEPESCA.

* No se tiene los datos procesados, Julio de 1985

2.3.2 Tasa de crecimiento media anual.

Se manifiesta una tasa de crecimiento medio anual en porcentaje, en la pesquería del bagre de un 35.6% a un 120.5% en el período de tiempo de 1976 a 1981.

2.3.3 Exportación por Sectores.

SECTORES

AÑO	PRIVADO %	SOCIAL %	PUBLICO %	TOTAL %
1976	100	--	--	100.00
1977	100	--	--	100.00
1978	84.0	16.0	--	100.00
1979	83.4	16.6	--	100.00
1980	83.9	16.1	--	100.00
1981	82.5	17.1	0.4	100.00
1982	80.1	19.3	0.6	100.00

FUENTE: Dirección General de Infraestructura y Estadísticas
SEPESCA.

2.3.4 Explotación por litoral.

AÑO	GOLFO %	ENT. SIN LITORAL %	PACIFICO %	TOTAL %
1976	96.3	3.7	- -	100.00
1977	96.8	3.2	- -	100.00
1978	66.1	2.1	31.8	100.00
1979	72.6	2.9	24.5	100.00
1980	76.3	23.7	- -	100.00
1981	27.4	3.3	69.3	100.00
1982	70.1	10.7	19.2	100.00

2.4 Producción Nacional de Bagre en 1983.

La producción nacional de bagre en el año de 1983 tanto de mar como de agua dulce fué de 5,264 toneladas incluyendo el de cultivo y en todas sus presentaciones. El bagre por captura corresponde al 89.3% de la producción total y el bagre de agua dulce por extracción y cultivado representa únicamente el 10.7%, señalando que se trata de mercados diferenciados.

2.4.1 Zonas de Producción.

El Bagre de mar se captura, básicamente en la costa del Gol-

fo de México, con una extracción de 92% del total de la producción nacional. Las entidades federativas representativas son: Campeche y Tamaulipas. El bagre de agua dulce se produce principalmente en Veracruz y Jalisco. El bagre de agua dulce por cultivo se produce principalmente en Rosario Sinaloa, en Cd. Alemán, y Cd. Guerrero en Tamaulipas.

2.5 Destino de la producción de Bagre.

Los estados que consumen en buena cantidad la producción nacional de bagre se ubican en la región centro y norte de la República; Cd. de México, Puebla, San Luis Potosí, Veracruz, Nuevo León y Guadalajara, Jalisco.

Pero el mercado más importante representa a la Cd. de México la que consumió aproximadamente el 66% de la producción total en el año de 1982, tanto de especies de mar como de agua dulce.

2.6 Consumo Nacional Aparente.

El consumo nacional aparente, del producto bagre, en todas sus presentaciones y tanto de agua dulce como de agua de mar, fue para el período de 1976 a 1982 el siguiente:

CONSUMO NACIONAL APARENTE EN TONELADAS

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	C.N. APARENTE
1976	975	- -	88	887
1977	1099	- -	11	1 088
1978	1651	- -	32	1 619
1979	1552	- -	--	1 552
1980	2273	- -	--	2 273
1981	4520	- -	290	4 230
1982	3235	- -	Ø	3 235
1983	5264	- -	Ø	5 264

Ø Cifra menor a la unidad.

FUENTE: Dirección General de Promoción Pesquera, Secretaría de Pesca, febrero de 1983.

2.7 Industrialización.

La producción de bagre que se procesa en plantas industria - les no se registra independientemente sino agrupada con otras especies bajo los rubros de:

- Escama congelada (enteros)
- Escama congelada (filetes)
- Escama congelada (rebanadas)

Lo anterior no permite conocer el volumen de la materia prima que entra a los diferentes procesos industriales y la producción obtenida de cada una de estas. Sin embargo, la industrialización del bagre representa un segmento importante y estratégico para la consolidación pesquera por regio -- nes. Su importancia radica en que:

- Es un apoyo para abatir costos de conservación, distribución y comercialización.
- Constituye una fuente generadora de empleos y de utilidades a través de una mayor incorporación de valor agregado a la producción.
- Permite mayor oferta de productos y mayor cobertura social y regional.

2.8 Comercialización.

La comercialización del bagre se realiza principalmente en mercados públicos, tiendas de autoservicios, abarrotes y restaurantes.

En los mercados públicos se vende fresco entero y se dá la presentación que el cliente pida, en las tiendas de autoservicio como, Aurrera, Gigante y Conasupo se vende fresco entero, en Tepepan se vende congelado y eviscerado, el Rosario,

Sin., ofrece su producto, fresco entero, a una talla de 400 g. La granja de Apodaca en Nuevo León, ofrece el bagre fileteado y congelado y destina principalmente su producción a los Estados Unidos.

Para el proyecto de cultivo de bagre en el municipio de Tejuipilco, Estado de México, su mercado potencial será las Ciudades de México, Toluca y Puebla, así como el consumo local de la zona, incluyendo los centros turísticos en Valle de Bravo. También sería un mercado factible en el Estado de Guanajuato y la zona noroeste de Michoacán.

2.8.1 Problemática actual y alternativas de solución de la comercialización y transporte del Bagre.

La distribución y abasto de productos pesqueros en el Estado de México, es un grave problema para el gobierno del Estado, ya que a la fecha se cuenta con una pequeña tienda Tepapan en la ciudad de Toluca, la cual no satisface la demanda de pescado en esta ciudad, mucho menos la demanda estatal. Se requiere ampliar la comercialización de productos pesqueros a través de bodegas de almacenamiento en fresco, centros de distribución al mayoreo y al menudeo, así como expendios a detalle, precisamente en las zonas más deprimidas en donde las mayores deficiencias de la comercialización se localizan en los centros de venta directa al consumidor.

Para el proyecto que nos ocupa, se recomienda utilizar el sistema de Centros Integrales de Distribución y Servicios Conasupo y a Productos pesqueros Mexicanos, para que se venda el bagre en sus presentaciones de fresco y congelado, en función de que ambos organismos cuentan con una red de tiendas, que podrá satisfacer la demanda de pescado en el Estado, además de distribuir el producto a la Ciudad de México, Puebla, y los demás mercados susceptibles del proyecto.

Con relación al equipo de transporte, es necesario aumentar la capacidad de transportes carreteros del sector a fin de que este no se convierta en un cuello de botella para la comercialización de productos pesqueros.

Las alternativas de comercialización del bagre de canal que se proponen, para el Estado de México son los siguientes:

- 1.- Incorporación de 2 cámaras de congelación en la Ciudad de Toluca.
- 2.- Establecer el convenio con CONASUPO y Tepepan, para la distribución del bagre a través de la red de tiendas que pertenecen a ambos organismos.
- 3.- Que productos pesqueros del Estado de México, absorbe un mínimo de 25 toneladas anuales de carne de bagre, a fin de ampliar su oferta para consumo popular.
- 4.- Ampliar la comercialización directa del bagre de canal

para abasto regional, estatal y al Distrito Federal, apoyando de esta forma su capitalización y la disminución del intermediarismo.

- 5.- Ampliar el equipo de transporte, mediante el incremento de unidades de redilas con capacidad de 8 y 10 toneladas.

CUADRO No. 2.1

VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION DE BAGRE POR PRINCIPALES OFICINAS, EN 1979

(Toneladas desembarcadas y miles de pesos)

OFICINAS	VOLUMEN	VALOR
TOTALES	1 552	26 043
CD. DEL CARMEN, CAMP.	534	6 460
ALVARADO, VER.	144	724
NVA. CD. GUERRERO, TAMPS.	124	1 484
CHAPALA, JAL.	103	4 646
TAMPICO, TAMPS.	80	1 593
ROSARIO, SIN.	79	3 618
TAMIAHUA, VER.	56	145
CD. MIGUEL ALEMAN, TAMPS.	41	414
NARANJOS, VER.	41	101
GUADALAJARA, JAL.	39	891
CD. VICTORIA, TAMPS.	38	853
CULIACAN, SIN.	25	765
VILLA CUAUHEMOC, VER.	23	343
LA BOQUILLA, CHIH.	18	822
TUXTLA GUTIERREZ, CHIS.	14	542
SAN FERNANDO, TAMPS.	11	92
TONALA, CHIS.	9	100
FRONTERA, TAB.	2	18
ARRIAGA, CHIS.	Ø	2
ISLA AGUADA, CAMP.	Ø	Ø
OTROS	171	2 430

) Ø Cifra menor que la unidad

FUENTE: Secretaría de Pesca, Dirección General de Planeación, Informática y Estadística.

CUADRO No. 2.2

VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION DE BAGRE POR PRINCIPALES
OFICINAS EN 1980

(Toneladas de fresco, entero y miles de pesos)

OFICINAS	VOLUMEN	VALOR
TOTALES	2 287	47 626
CD. DEL CARMEN, CAMP.	668	8 501
CD. VALLES, S.L.P.	375	4 924
ALVARADO, VER.	146	961
NVA. CD. GUERRERO, TAMPS.	136	2 139
ACATLAN, JAL.	108	9 964
TAMIAHUA, VER.	76	260
CHAPALA, JAL.	75	4 430
GD. VICTORIA, TAMPS.	64	1 623
SALINA CRUZ, OAX.	53	1 081
LA LAJA, VER.	49	205
REVOLUCION, MEX-CHIS.	48	1 830
CULIACAN, SIN.	48	2 926
EL ROSARIO, SIN.	47	946
CD. MIGUEL ALEMAN, TAMPS.	37	481
NARANJOS, VER.	36	120
OTROS	320	7 235

FUENTE: Departamento de Pesca, Dirección General de Planeación, Informática y Estadística.

CUADRO No. 2.3

VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION DE BAGRE, POR PRINCIPALES
OFICINAS, EN 1981

(Toneladas desembarcadas de fresco, entero y miles de pesos)

OFICINA	VOLUMEN	VALOR
TOTAL	4 540	300 315
OCOTLAN, JAL.	1 409	151 734
CHAPALA, JAL.	946	79 090
CD. DEL CARMEN, CAMP.	580	15 031
MEXICALI, B.C.	211	5 768
NVA. CD. GUERRERO, TAMPS.	198	7 505
GUADALAJARA, JAL.	145	11 311
ALVARADO, VER.	116	1 683
REVOLUCION MEX-CHIS.	84	3 379
BARRA DE NAVIDAD, JAL.	79	1 324
NARANJOS, VER.	66	355
EL ROSARIO, SIN.	58	1 346
CD. VICTORIA, TAMPS.	52	2 276
OTROS	596	20 113

FUENTE: Secretaría de Pesca, Subdirección de Informática y Estadística.

CUADRO No. 2.4

VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION DE BAGRE POR PRINCIPALES
OFICINAS, EN 1982

(Toneladas desembarcadas y miles de pesos)

OFICINA	VOLUMEN	VALOR
TOTAL	3 235	221 498
CHAPALA, JAL.	520	51 487
NARANJOS, VER.	344	3 569
CD. DEL CARMEN, CAMP.	343	6 937
OCOTLAN, JAL.	292	69 401
NVA. CD. GUERRERO, TAMP.	203	10 881
ALVARADO, VER.	143	1 434
GUADALAJARA, JAL.	118	11 972
MEXICALI, B.C.	117	2 680
EL ROSARIO, SIN.	106	11 196
D.F.P. VALLES, S.L.P.	103	2 182
OTROS	946	49 759

FUENTE: Secretaría de Pesca, Dirección General de Informática y Estadística.

TABLA NUM 2.5

VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION DE BAGRE, POR GRUPOS.
PERIODOS DE 1979 a 1983

(Toneladas desembarcadas v miles de pesos).

GRUPO AÑO	BAGRE DE AGUA DULCE		BAGRE MARINO	
	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR
1979	729	16 190	767	8 933
1980	1 055	30 930	1 218	16 696
1981	3 250	366 862	1 270	33 453
1982	1 892	181 515	1 343	39 983
1983	3 099	*	2 282	*

FUENTE: SECRETARIA DE PESCA.- DIRECCION GENERAL DE INFORMATICA Y ESTADISTICA.

* No se tienen datos procesados (julio de 1984).

TABLA NUM. 2.6

VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION DE BAGRE
PERIODO DE 1979 - 1983
(TONELADAS DE FRESCO ENTERO Y MILES DE PESOS).

BAGRE AÑO	PRODUCCION	VALOR
1979	2,288	26,043
1980	2,287	47,626
1981	4,540	300,315
1982	3,235	221,498
1983	5,268	*

* NO SE TIENE LA CIFRA DEL VALOR DE LA PRODUCCION
EN LA DIRECCION DE INFORMATICA Y ESTADISTICA
(Julio de 1985).

FUENTE: SECRETARIA DE PESCA, DIRECCION GENERAL DE
INFORMATICA Y ESTADISTICA.

CUADRO No. 2.7

VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION DE BAGRE, POR SECTORES
 PERIODO DE 1971-1982
 (TON. Y MILES DE PESOS)

SECTOR AÑO	SECTOR PUBLICO		SECTOR SOCIAL		SECTOR PRIVADO	
	PRODUCCION	VALOR	PRODUCCION	VALOR	PRODUCCION	VALOR
1971	-	-	-	-	936	4,502
1972	-	-	-	-	1,466	6,686
1973	-	-	-	-	2,230	10,661
1974	-	-	-	-	1,401	7,418
1975	-	-	-	-	1,271	6,958
1976	-	-	-	-	1,100	7,025
1977	-	-	-	-	1,228	11,701
1978	-	-	264	2,188		
1979	-	-	204	3,713	2,084	12,713
1980	-	-	364	8,285	1,871	38,768
1981	18	323	773	41,855	3,749	258,175
1982	19	515	629	46,996	2,617	173,987

FUENTE: 1) DIRECCION GENERAL DE PLANEACION, INFORMATICA Y ESTADISTICA, ANUARIO ESTADISTICO PESQUERO 1979-1982.

2) DIRECCION GENERAL DE ACUICULTURA, SUBDIRECCION DE ECONOMIA, SECRETARIA DE PESCA.

TABLA Num 2.8

VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION DE BAGRE, POR LITORALES
 PERIODO DE 1979-1983
 (TONELADAS DESEMBARCADAS DE FRESCO ENTERO).
 (MILES DE PESOS).

LITORAL AÑO	LITORAL DEL PACIFICO		LIT.GOLFO DE MEXICO Y CARIBE		SIN LITORAL	
	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR
1979	402	12,276	1,841	12,464	45	1,303
1980	504	19,648	1,360	16,562	421	6,867
1981	3,134	261,067	1,238	33,822	147	5,426
1982	1,463	162,457	1,465	43,730	337	15,311
1983	1,013	*	3,690	*	565	*

FUENTE: SECRETARIA DE PESCA, DIRECCION GENERAL DE INFORMATICA Y ESTADISTICA.

* NO SE TIENE CIFRA DEL VALOR DE LA PRODUCCION: DEPURADA POR LA DIRECCION GENERAL DE INFORMATICA Y ESTADISTICA.
 (JULIO DE 1985).

PRECIOS PROMEDIOS DE BAGRE, EN EL CENTRO ABASTECEDOR DE PESCADOS Y MAPISCOS
LA VIGA PERIODO 1979 - 1983

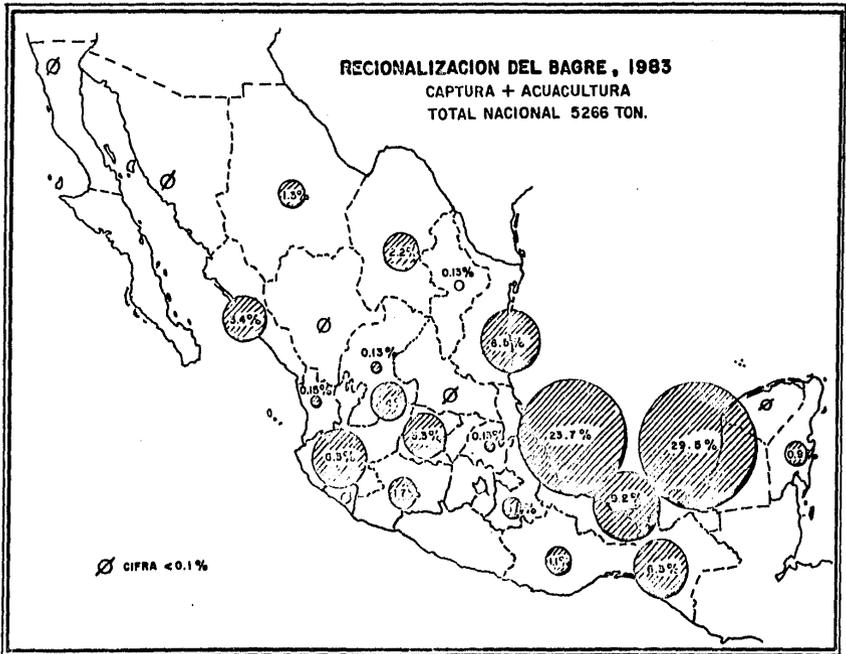
(Pesos por Kilogramo)

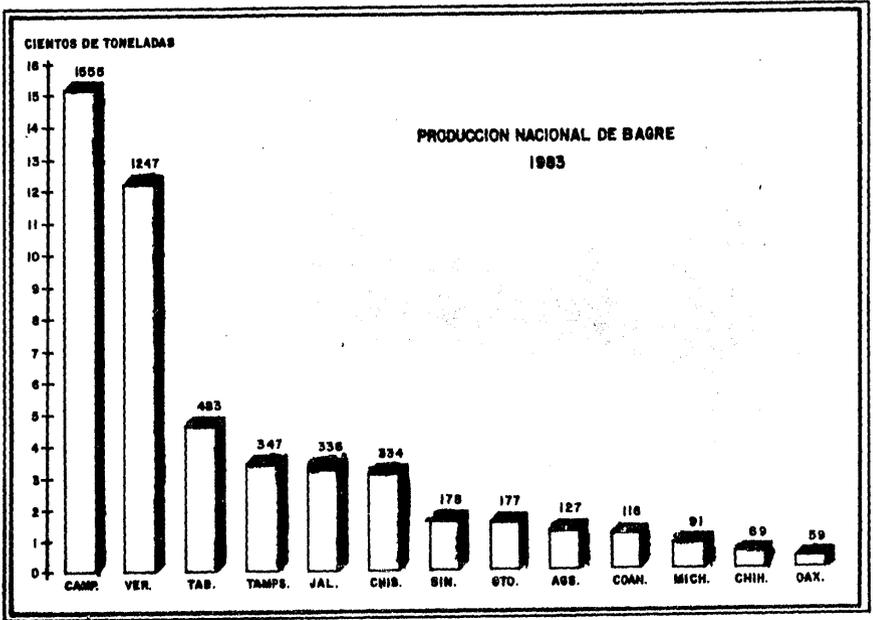
AÑO	AL MAYOREO VALOR	AL MENUDEO VALOR
1979	25.44	32.90
1980	33.15	38.89
1981	40.14	47.89
1982	70.32	78.00
1983	136.23	139.00

CUADRO No. 2.10

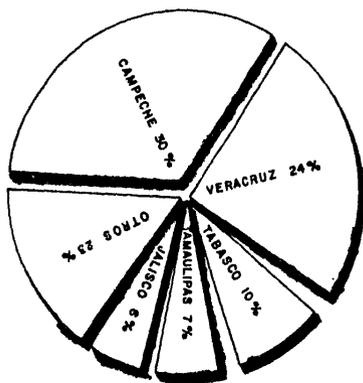
VOLUMEN DE PRODUCCION DE BAGRE, POR ESTADO Y POR AÑO
PERIODO 1970 - 1983
(Toneladas)

E S T A D O	AÑO 1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	T O T A L
BAJA CALIFORNIA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	211	177	2	
Baja California Sur	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	14	---	
BONORA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	29	2	
SINALOA	134	---	---	---	---	---	---	---	---	113	110	86	168	178	
NAYARIT	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	8	
JALISCO	127	254	220	188	56	56	84	98	95	145	184	2 595	935	336	
COLIMA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3	
MICHUACAN	38	5	---	150	1	3	---	---	---	---	---	27	21	62	91
GUERRERO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1
OAXACA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	53	59	28	59
CHIAPAS	45	31	21	151	34	19	28	98	407	106	80	137	101	334	
T O T A L	334	290	249	489	91	78	112	196	502	264	454	3 109	1 454	1 014	8,746
TAMAULIPAS	195	128	278	435	255	191	225	257	271	302	304	364	363	347	
VERACRUZ	---	---	---	---	---	---	---	---	---	270	335	259	675	1 247	
TABASCO	---	---	---	---	---	---	---	---	24	2	---	---	---	483	
CAMPESHE	244	526	661	896	869	761	579	593	1 121	1 264	687	605	412	1 555	
YUCATAN	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	13	---	5	
QUINTANA ROO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	10	51	
T O T A L	439	654	939	1 331	1 124	952	804	850	1 416	1 838	1 326	1 241	1 460	3 608	18,062
AGUASCALIENTES	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	127	
COAHUILA	10	31	48	25	19	12	10	14	18	24	49	86	116		
CHIHUAHUA	15	42	247	30	19	24	23	20	18	22	23	37	69		
DURANGO	---	---	---	---	---	---	---	2	---	---	---	21	18	5	
GUANAJUATO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	177	
HIDALGO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	7	
ESTADO DE MEXICO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
MORELOS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3	1	
NUOVO LEON	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	7	
PUEBLA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	19	47	46	
QUERETARO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SAN LUIS POTOSI	3	2	---	---	---	---	---	---	1	9	375	---	103	2	
TLAXCALA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
ZACATECAS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	42	7
T O T A L	28	75	295	55	38	36	35	35	45	421	112	316	564	2 075	
G R A N T O T A L	783	972	1 263	2 115	1 270	1 068	952	1 081	1 953	2 247	2 201	4 462	3 250	5 266	28,881





ENTIDADES REPRESENTATIVAS PRODUCTORAS DE BAGRE , 1983



* CIFRAS PRELIMINARES

CAPITULO III
ASPECTOS BIOLOGICOS DEL BAGRE DE CANAL.

3.1 POSICION TAXONOMICA.

Phylum	Chordata.
Subphylum	Gnatostomata.
Clase	Osteichthyes.
Subclase	Actinopterygii División III.
Superorden	Ostarioohysi.
Orden	Teleosteos Siluriformes.
Suborden	Siluroidei.
Familia	Ictaluridae.
Género.	<u>Ictalurus.</u>
Especie.	<u>Ictalurus punctatus.</u>

3.2 Importancia del género Ictalurus sp.

En México se explotan más de seis especies del género Ictalurus sp. (35).

- Ictalurus dugesi (bagre de Chapala).
- Ictalurus ochoterena (bagre de Chapala).
- Ictalurus punctatus (bagre de canal).
- Ictalurus furcatus (bagre azul).
- Ictalurus Mexicanus (bagre de Tula).
- Ictalurus meridionalis (Bagre).

De las especies antes mencionadas dos son las de mayor importancia comercial: Ictalurus istlarius o bagre del Balsas, nativo del Río Balsas e Ictalurus ochoterenai del Lago de Chapala.

Sin embargo la especie más cultivada a nivel comercial es el Ictalurus punctatus, debido a que se conoce su biotecnología, presenta un crecimiento eficiente en condiciones controladas, fácil adaptabilidad a diversas condiciones ecológicas, acepta alimento artificial y es de fácil propagación y manejo.

3.2.1 Descripción de la especie.

El bagre de canal, Ictalurus punctatus, presenta un color gris azulado con puntas plateadas de donde se deriva la palabra punctatus, tiene el cuerpo macizo, tosco, moderadamente alto y delgado en el vientre. La altura máxima que presenta, en el inciso de la aleta dorsal es de 14.2 a 22.7% de la longitud total. La cabeza está por debajo del nivel de la aleta dorsal y en general su cuerpo es comprimido lateralmente, y por detrás de las aletas pélvicas es más alto y estrecho que las otras especies de agua dulce en México. La cabeza es grande y gruesa de 19.6 a 24.6% de la longitud total, presenta ojos pequeños, hocico largo 35.6 a 49.2% de la longitud total de la cabeza. El hocico inferior es algunas ve-

ces paniloso y presenta un par de barbas largas, además de cuatro pares de barbas que comienzan en el ángulo de la boca. La boca presenta pequeños dientes cardiformes y varias hileras de dientes irregulares sobre el dentario. Una característica importante es que la aleta dorsal tiene radios blandos con una espina modificada, la longitud de la espina constituye las $2/3$ partes de la longitud de la aleta, además, presenta aleta adiposa, pélvicas, abdominales y anal con ocho radios. En los órganos internos se señalan: una vejiga natatoria en forma de corazón, un tubo digestivo bien diferenciado y sin ciegos pilóricos. La espina dorsal tiene de 32 a 44 vértebras, sin tubérculos nupciales

3.3 Distribución natural del Bagre de Canal.

El bagre de canal Ictalurus punctatus (Rafinesque) es una especie neártica que distribuye naturalmente desde los grandes Lagos en Canadá en el sureste de los Estados Unidos de América y Noroeste de México, hasta el Río Pánuco en el Estado de Tamaulipas.

Esta distribución incluye zonas climáticas que presentan períodos prolongados muy fríos con períodos cortos de altas temperaturas (Canadá) y zonas con períodos cortos de bajas temperaturas y períodos prolongados de altas temperaturas como Tamaulipas, México.

Sin embargo, las zonas que presentan períodos de bajas y altas temperaturas equivalentes en tiempo, son las mejores para el desarrollo de esta especie, y debido a que México está en uno de los extremos latitudinales del centro de origen y desarrollo del bagre de canal, por su ubicación sub-tropical y tropical con períodos invernales cortos, se deduce que esta especie se debe distribuir, hacia aquellas áreas que presentan un período mínimo de bajas temperaturas y períodos largos de altas temperaturas, que permitan los procesos normales de desarrollo del Bagre, (Reyes H. (1983) ²³ .

3.4 Zonas de Producción.

Los centros productores de bagre de canal establecidos en la zona de distribución natural son siete, sin embargo el total de centros productores actualmente operando son 14 y para fines prácticos se les considera como centros de distribución artificial, debido a que la especie se maneja en un medio controlado, estén o no ubicados dentro de la distribución natural del bagre de canal, a continuación se enlistan y señala el sector al cual pertenecen.

CENTROS PRODUCTORES DE BAGRE DE CANAL EN MEXICO.

LOCALIZACION

SECTOR AL QUE PERTENECE

** 1. Centro Experimental del
I.T.E.S.M., N.L.

Privado.

** 2.- Cd. Miguel Alemán Tamps.	Privado
** 3.- Centro Acuícola Tancol, Tamps.	Gobierno
** 4.- El Morillo, Tamps.	Gobierno
** 5.- Vicente Guerrero, Tamps.	Gobierno
** 6.- Acuacultura Intensiva, Tamps.	Privado
** 7.- Piscifactoría Salinillas, N.L.	Gobierno
8.- A.C.S.A, Rosario Sin.	Privado
9.- El Varejonal, Sin.	Gobierno
10.- San Cayetano, Nay.	Gobierno
11.- Pabellón Aguascalientes *	Gobierno
12.- Don Roque, Coah.	Gobierno
13.- Chihuahua, Chih.	Privado
14.- Tezontepec, Hgo.	Gobierno
15.- Pátzcuaro, Mich.	Gobierno
16.- Temascal, Oax *	Gobierno
17.- Buctzotz, Yuc *	Gobierno

** Centros establecidos en la zona de distribución natural.

* Ya no operarán para producir bagre.

FUENTE: Dirección General de Acuacultura Secretaría de Pesca, 1984.

3.5 Habitat.

Es un pez acuícola dulce que habita en presas, lagos, ríos

caudalosos, es de hábitos nocturnos, de día nada en el fondo y se refugia en las fosas profundas de los ríos, los juvenes se desplazan de los lagos a las desembocaduras de los ríos en busca de alimento.

3.6 Hábitos Alimenticios.

Las crías son zooplanctófagas, los juveniles son omnívoros y consumen plectópteros, efemerópteros, moluscos, acociles, algas verdes, granos de plantas terrestres, y pequeños peces.

3.7 Hábitos Reproductivos.

El bagre de canal, desova en primavera y verano cuando la temperatura se encuentra entre 24 y 32°C. Los machos hacen los nidos, que consisten en oquedades hechas en las paredes de los ríos. Después del cortejo el macho induce a la hembra al desove y fertiliza los óvulos, los cuales se adhieren entre sí formando una masa, son amarillentos y miden 3.5 a 4.0 mm de diámetro. García M. (1979). La hembra cuida de los huevecillos ya fertilizados y al eclosionar estos el macho es quien se hace cargo del cuidado de las crías hasta que estas son independientes.

La madurez sexual la alcanzan los bagres a los dos años, en ambiente natural y a los 18 meses, aproximadamente, en ambien

te controlado. La hembra desova una vez al año, y con ta --
lla de 2.5 kg., de peso desova entre 4000 a 6000 huevecillos
la primera vez; el macho puede fecundar varias veces al año.

La proporción sexual para la reproducción bajo cultivo es de
un macho por cada hembra, siendo necesario que el peso del
macho sea de un 10 al 15% mayor que el de su compañera.

3.7.1 Comportamiento para la Reproducción.

Un factor desencadenante de la reproducción es un aumento en
la temperatura del agua a un mínimo de 21°C, este generalmen
te se presenta de abril a agosto. Cuando la temporada de de
sove se acerca, el macho inicia la construcción del nido.
El juego amoroso o cortejo una vez iniciado es entre 4 a 6
horas, hasta que se efectúa la ovoposición Clemens y Sneed
(1957)⁶. El desove lo efectúa la hembra dentro del nido,
retirándose inmediatamente, el macho entra y descarga el es-
perma sobre los óvulos y los fertiliza. El macho tiene un
papel determinante en la incubación, la actividad más signi-
ficativa es envolver la masa de huevecillo con sus aletas p~~é~~l
vicas de modo que mueve toda la freza y ejerce aereación con
tfnua sobre los huevecillos especialmente para aquellos ubi-
cados en la parte inferior; pero ésto sirve también para mo-
ver el embrión dentro del huevo.

De este comportamiento, se deriva el hecho de utilizar aspas giratorias en la incubación artificial al hacer que estas muevan el agua continuamente simulando la aereación que el macho hace con sus aletas pélvicas

3.8 Desarrollo y Crecimiento.

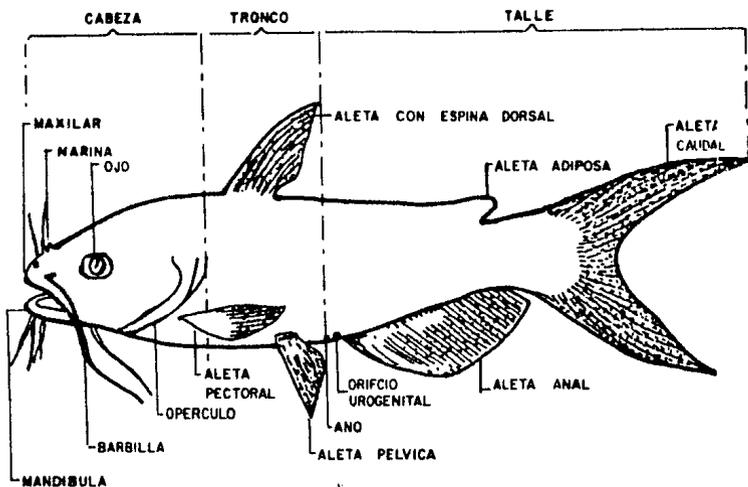
El desarrollo y crecimiento del bagre se divide en 5 fases: huevo, alevín, cría, juvenil y adulto. El tiempo en que alcanza las diferentes etapas de crecimiento dependen de muchos y diversos factores relacionados, como son: alimento y especie, entre los más importantes. El desarrollo del huevo depende directamente de la temperatura, considerándose óptima para la incubación los 26°C, y dura de 6 a 8 días. La cría que va de 15 a 30 cm. tiene un tiempo de desarrollo entre 4 y 8 meses.

UNIDADES DE PRODUCCION DE DABRE
CENTROS DEL GOBIERNO Y
EMPRESAS PRIVADAS

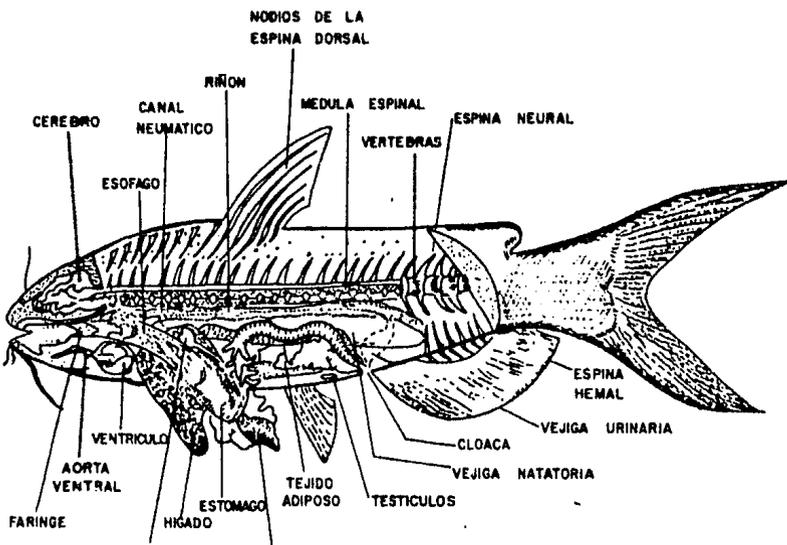


SIMBOLOGIA

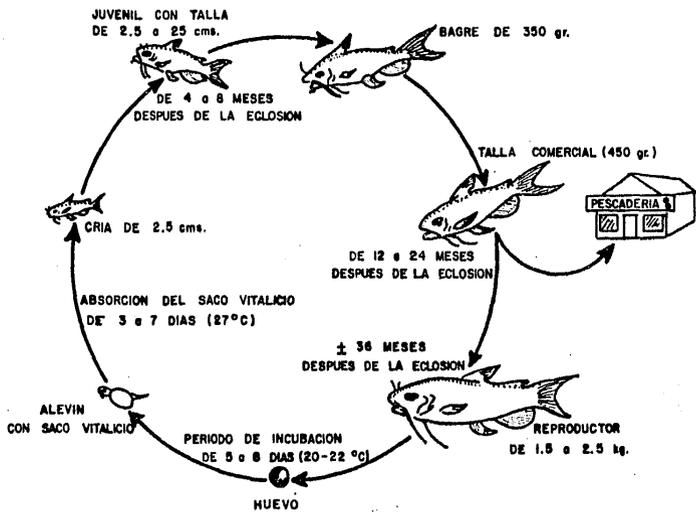
- CENTROS DEL GOBIERNO
- EMPRESAS PRIVADAS



PARTES EXTERNAS DEL BAGRE DE CANAL



ANATOMIA INTERNA DEL BAGRE



CICLO DE VIDA DEL BAGRE DE CANAL

CAPITULO IV.

CRITERIOS DE DISEÑO DE BIOINGENIERIA Y MANEJO DE LAS
DIFERENTES ETAPAS DEL CULTIVO.

El propósito de este capítulo es describir en forma detallada los criterios biológicos y de ingeniería que se considerarán básicos para asegurar la buena operación y éxito del cultivo del bagre de canal. El presente capítulo establece los requerimientos y las características del manejo de la especie bajo cultivo en cada una de las etapas que lo conforman; además se desarrolla el programa de operación de la unidad de producción, en el cual se enuncian los requerimientos de instalaciones e insumos y se derivan los costos de construcción de una granja de ciclo completo.

4.1 Calidad del abastecimiento de agua.

Los bagres absorben los minerales del agua con mucha facilidad, por lo que, si el agua es rica en minerales no habrá problemas en el cultivo. El calcio y el fósforo se requieren en mayor cantidad que otros minerales. El calcio se puede absorber del agua para las necesidades metabólicas pero el fósforo depende directamente de la dieta; por lo que es muy importante que el alimento peletizado que se suministre, esté correctamente balanceado.

En la tabla Núm. 4.1 se muestra los requerimientos de cali -

dad del agua, para obtener el mejor resultado en el cultivo de esta especie.

TABLA Núm 4.1

Requerimientos de calidad de agua para bagre (de acuerdo a Nightingale, 1976).

Temperatura de cultivo	Rango Externo	Rango Optimo
	16 a 32° C.	26-30°C.
Oxígeno disuelto:		
Límite mínimo en 12 Hrs.	4.0 mg/l	
Límite mínimo absoluto.	3.0 mg/l	
p ^H	6.5 a 8.5	7.0 a 7.5
Metales pesados.	menor de 5.0 mg/l	
Amoniaco Nh ₃ .	1.5 mg/l	
Aluminio.	0.2 mg/l	
Arsénico.	1.0	
Bario.	5.0	
Cadmio.	0.05	
Cromo.	0.5	
Cobre.	0.025	
Hierro.	0.5	
Plomo.	0.1	
Zinc.	0.1	
Fenol.	0.2	
Dureza.	20-150 mg/l	
Alcalinidad.	30-200 mg/l	
Saturación de oxígeno.	100%	
Saturación de nitrógeno.	150%	

	Rango Óptimo
- Temperatura.	26 a 30° C
- Oxígeno disuelto	5 p.p.m. (mínimo).
- p ^H	7.0 a 7.5
- Transparencia.	45 cm.
- Dureza	Mayor de 15 p.p.m y menor de 200
- CO ₂	Libre, menor de 25 mg/l
- Turbidez.	Menor de 30 cm. de disco Secchi.

4.2 Etapas de desarrollo y manejo de la especie bajo cultivo.

4.2.1 Selección de los reproductores.

De acuerdo a varios autores, (15) y citando a Clemens y Sneed (1967) los reproductores silvestres no son buenos ejemplares en el primer año bajo control, por esto se recomienda adquirirlos por vía de las granjas productoras de bagre o bien capturarlos poco antes de la temporada de desove, con el fin de no someterlos a un stress innecesario.

Los mejores ejemplares deberán pesar de 1.5 a 2.5 kg., pues mayores de 4.5 kg. son más difíciles de manipular. La edad más recomendable para los reproductores debe ser de 3 años, ya que el bagre es fértil desde los 8 meses de edad, con una talla de 340 g.

Se debe seleccionar con el mínimo de error a los futuros reproductores que servirán como pie de cría. Las características más prácticas que permiten el sexado del bagre de canal son:

<u>Características</u>	<u>MACHO</u>	<u>HEMBRA.</u>
- Papila genital	Protuberante y alargada.	Redondeada con surcos y pliegues rojizos.
- Abdomen	Plano	Redondeado
- Cabeza	Ancha y grande	Chica.
- Color de piel	Gris oscuro	Cris claro.

Las hembras desovan una vez al año, y los machos pueden ser apareados dos o tres veces en una temporada. Se recomienda que aquellos ejemplares cuyas características sexuales no estén definidas, no deberán ser apareados Lee J. (1981)¹².

4.2.2 Confinamiento.

En esta etapa se somete a los reproductores a un confinamiento para observar su comportamiento y maduración gonadal antes del apareamiento y desove. Se recomienda que los peces estén separados por sexos y manteniendo una densidad de carga de 4.5 m²/pez; esto debido a la fuerte territorialidad que establece el bagre cuando se aproxima la temporada de reproducción.

4.2.3 Reproducción y desove.

La reproducción del bagre de canal, se registra entre los meses de abril a agosto, para un mejor manejo de la especie durante la temperatura de reproducción es necesario que los reproductores se encuentren separados por sexos dentro del estanque; este se logra con ayuda de una malla divisoria no menor de una pulgada y con pesos en el fondo para evitar que los peces se pasen de un lado a otro. También pueden estar los reproductores en estanques separados pero el costo de operación y construcción es mucho mayor. Lo anterior debe hacerse mínimo tres meses antes de la ovonosisión , evitando de esta manera desoves fuera de control.

Apareamiento.

El apareamiento se puede realizar en el mismo estanque de confinamiento, siempre y cuando se adopte con ese fin, o bien en estanques exclusivos para desove.

El bagre lucha durante el desove, y se provoca rasguños y heridas que pueden ser foco de graves infecciones e inclusive pueden ser causa de muerte. Martín (1967) ¹⁵ menciona que cuando la hembra no está lista para desovar, el macho la ataca; por esto se recomienda el uso de jaulas con recipientes para la freza, debido a que esta instalación permite a

la hembra rehuir el ataque escapando rápidamente.

Autores como Murphey, Toole, Nelso, citados por Martín (1967)¹⁵, indican que la hembra debe tener una talla menor a la del macho.

El comportamiento de cortejo que muestran los peces nos indican que es necesario colocar en el estanque ollas de barro, barriles, tubos de concreto o corrales a manera de nidos.

- Instalaciones para desove.

a) Jaulas para desove. Las jaulas tienen de 1.5 a 3.05 m., y a una pareja de reproductores. Dentro de la jaula se disponen barriles u ollas, como recipientes para desoves y cada macho puede cubrir el desove de 2 a 3 hembras (4). Las jaulas pueden ser construidas de madera o malla de alambre, deben de sobresalir de 30 a 60 cm. sobre la superficie del agua para prevenir que los peces escapen saltando.

El agua dentro de la jaula debe tener una profundidad de 0.90 m., la orientación de las ollas o recipientes para desove, no es determinante, pero se recomienda que estén orientados hacia el centro del estanque. Una vez que se retira la freza de un apareamiento, una nueva pareja de

reproductores se debe colocar dentro de la jaula.

b) Nidos de olla o barriles.

Son instalaciones a manera de nido, que pueden ser ollas de barro, barriles de leche, tubos de concreto, o corrales de madera. Los nidos deben de medir aproximadamente de 45 a 60 cm. de diámetro, colocarse a media agua (0.5 m. de profundidad), y distribuidos por las orillas y centros del estanque (3) dejando un área de 10 m^2 entre cada uno de ellos. No es necesario colocar un nido por pareja, esto debido a que no todas las hembras desovan al mismo tiempo (4) lo correcto es checar diariamente el nido, para supervisar si hubo desove, se deberá retirar la freza a la sala de incubación.

El utilizar las jaulas para desove o bien los nidos únicamente dependerá del criterio del productor, ya que intervienen diferentes criterios como son: el tipo de instalaciones, capacidad instalada de la granja y por último los costos.

Se deberá tener cuidado al realizar, la inspección de la freza, para evitar daño a la masa de huevecillos y no perturbar a los peces, ya que en el período de actividad sexual, el macho presenta alta agresividad y puede atacar

¹²
(Lee, J. (1971)).

A los peces que permanecen en las jaulas para desovar, no es necesario alimentarlos, se deben alimentar después del desove; los machos que se utilizan en más de un apareamiento (no más de tres) se deben alimentar entre cada desove.

Los reproductores después del apareamiento y desove se trasladan a los estanques de confinamiento para ser cuidados y alimentados apropiadamente hasta el siguiente desove; la cantidad y calidad del alimento suministrado tiene efecto directo sobre el número y tamaño de los huevecillos.

- Desove.

El bagre de canal desova entre los 21° C y 29.5 °C con un óptimo de 26.7 °C; el período de incubación a estas temperaturas varía de 5 a 10 días. Una vez que la hembra ovoposita y es fecundada la freza por el macho, el huevo empieza su desarrollo. La freza recién fecundada permanece acumulada en el fondo del recipiente que la contenga y se mantiene en esa posición cerca de 2 días, luego comienza a subir a la superficie. En este tiempo el saco vitelino se reduce y la pigmentación de la piel es visible.

Después del tercer día se tiene un bagrecillo recién eclo

sionado, el cual posee un saco vitelino de reserva alimenticia y nada libremente.

El saco vitelino lo absorbe en un plazo de 6 a 9 días a temperatura óptima de 27 °C. A modo de resumen: el tiempo de desarrollo de la masa de huevecillos a una temperatura de 26.7°C, es de 7 días y 3 días más para absorción del saco vitelino.

- Activación del desove.

Crawfor (1958), citado por Martín (1967)¹⁵, en apareamientos realizados en jaulas, observó que elevando el nivel de agua del estanque se activó el desove, algunos acuícultores para adelantar en 1 ó 2 semanas el desove, calientan el agua de pequeños estanques (400 m²), mediante calentadores de agua (4 y 15).

- Retraso del desove.

Según Brown, Laplante y Covey (1969)⁴; mencionan que manteniendo a los reproductores en agua a temperaturas de 16.7 a 18.3 °C, se retrasa el desove, durante los meses de reproducción.

- Uso de Hormonas.

El uso de hormonas para inducir al desove, del bagre, es recomendable como una herramienta que garantiza la operación del ciclo de producción, sin embargo es preferible prescindir de esto, ya que se puede provocar infecciones, lesiones peritoneales y adhesiones que acompañan a las inyecciones.

El desove puede inducirse mediante el uso de gonadotropina coriónica humana en dosis de 300 UI por cada 454 g de peso. Clemens y Sneed (1967)⁹

- Número de huevecillos.

Los autores Clemens y Sneed (1957)⁶ afirman que reproductores de 0.5 kg a 1.81 kg. producen cerca de 4,00 huevecillos por cada 500 g. de peso. Los pies de cría con baja condición fisiológica no producen éste número de huevecillos.

- Desarrollo del huevo y tiempo de incubación.

El bagre desova con un óptimo de 26.7 °C, y el período de incubación a esta temperatura varía de un rango de 5 a 10 días, Lee J. (1981)¹².

- Estimación de frezas y números de huevos.

Los huevos del bagre son adherentes y la freza es fácilmente transportable.. Es recomendable pesar la freza para estimar el número de huevos sin embargo esto da resultados inexactos debido a que la freza retiene mucha agua y esta es variable para cada desove.

4.2.4 Incubación.

Esta etapa del cultivo consiste básicamente en el manejo y traslado de la freza a la sala de incubación, su colocación en las canastillas dentro de las incubadoras; eclosión de los huevos y absorción del saco vitelino; para después pasar a las canaletas de alevinaje hasta que finalmente alcancen la talla de 2 a 3 cm

El alevin dentro de la canaleta comienza a alimentarse después que ha absorbido el saco vitelino y la pigmentación se nota claramente; el alimento debe de ser pulverizado y fresco.

El alevin se mantiene en estas canaletas hasta ser trasladado a estanques de crianza.

4.2.5 Crianza.

Comprende la recolección y confinamiento de las crías que han alcanzado una talla de 3 a 4 cm dentro de las canaletas de alevinaje y el traslado de estas a los estanques de crecimiento en los cuales permanecen hasta alcanzar la talla mínima de siembra que es a los 10 ó 12 cm en un período de tiempo de 4 a 5 meses.

4.2.6 Engorda.

Las crías que han alcanzado la talla mínima de siembra de 12 cm ó 10 g. se engordarán en estanques de corriente rápida hasta que alcancen la talla comercial de 450 g. en un período de tiempo no mayor a 10 meses.

4.2.7 Cosecha.

Una vez que los peces han alcanzado la talla comercial, se inicia la cosecha. En estanques de corriente rápida, la cosecha consiste en bajar el nivel del agua a la mitad y emplear redes de arrastre con luz de malla de 2 a 3 pulgadas de diámetro o también vaciando el estanque totalmente siem-

pre y cuando se tenga una fosa en un lado del estanque, construida específicamente para esta actividad. La alimentación que se suministra a los peces se suspende un día antes de la cosecha, con el fin de que el tracto digestivo del pez esté vacío y se evite el sabor a cieno al cocinarse.

4.3 Ingeniería del proyecto.

4.3.1 Instalaciones proyectadas.

Las principales instalaciones de la unidad de producción se resumen en:

3 Estanques de 0.1 Ha., cada uno para confinamiento.

5 Estanques de 0.1 Ha., cada uno para desove.

6 Estanques para crecimiento de 0.25 Ha.

4 Incubadora tipo McDonald.

16 Canaletas de alevinaje

100 Nidos para apareamiento

27 Estanques de 9 m² para engorda intensiva

Un canal de llamada para abastecimiento de agua al centro productor.

Sala de incubación de 70 m².

Un almacén de alimento y equipo de 32 m²

Una oficina, caseta de herramientas y sanitarios.

Una caseta de vigilancia.

Una rampa para carga y descarga del producto terminado.

4.3.2 Metas de producción.

A) Producción de 2'500,000 crías a talla mínima de siembra para la venta.

B) 70.2 toneladas de bagre producidas en estanques de corriente rápida.

4.3.3 Programa general de operación.

Producción anual de huevo fecundados viables. 4'590,000

Producción anual de cría (1 g. ó 4 cm). 3'200,000

Producción anual de cría II (10 g ó 12 cm). 2'600,000

Cría II para la unidad de engorda en estanques de corriente rápida.

100,000

Cría II para la venta.

2'500,000

Reproductores requeridos.

1,500

Relación sexual.

1:1

Hembras requeridas.

850

Machos requeridos.

650

Porcentaje de hembras a desovar.

60%

No. de huevos por hembra.

10,000

Porcentaje de fecundidad del huevo.

90%

% de mortalidad de huevo a cría

30%

% de mortalidad de cría I a cría II

15%

% de mortalidad en engorda.

15%

Area total de estanquería.

3.5 Ha

Flujo de agua total requerido para la operación de la unidad.

220 lt/ seg

Cosecha total para la estanquería de corriente rápida.

70.2 Ton.

4.3.4 Estanques para confinamiento de reproductores.

Los estanques de mantenimiento serán de tipo rústico de 0.25 Ha. de espejo de agua, de 100 x 25 m. considerando taludes de 2: 1 con la corona de bordo. La profundidad del agua

será de 1.20 m promedio en la parte más profunda y de 1.0 m en la más baja con un bordo libre, de mínimo 0.50 m. La alimentación del agua será diagonalmente opuesta a la descarga. Con relación a los flujos que se establecen como re queridos, se están considerando por intercambio y como promedio diario anual, pero se debe tener en cuenta que debi do a la temperatura y a la evaporación se tendrá variaciones de acuerdo a los requerimientos de operación.

Los criterios de bioingeniería básicos para el manejo de la especie en esta etapa se establece en la tabla 4.2.

TABLA NUM 4.2.

COEFICIENTES TECNICOS Y REQUERIMIENTOS DE BIOINGENIERIA PARA
LA ETAPA DE CONFINAMIENTO.

- Duración de la etapa de confinamiento.	90 días
- Edad recomendada de los reproductores.	3 años
- Pesos promedio del reproductor.	1.5 a 2.5 kg.
- No. total de reproductores a manejar por ciclo anual de producción.	1,500
- No. de estanques requeridos.	3
- Dimensiones del estanque.	50x20x1 m.
- Area total de estanquería	3000 M ²
- Flujo de agua requerida por estanque	3 lt/seg.
- Flujo de agua total requerido.	9 lt/seg.
- Tipo de estanque.	rústico
- Acondicionamiento del estanque.	Que los peces estén separados por sexos con ayuda de una malla divisoria.
- Tratamiento del agua.	Filtrado con malla
- Densidad de carga:	1 Pez por cada 4.5 m ²
- No. de reproductores por estanque.	500
- Porcentaje de alimento a proporcionar	3% de la biomasa.
- Total de alimento por ciclo anual.	40 Ton.
- Tratamiento sanitario de los peces	Baño de formol al 2%
- Mortalidad	2%

4.3.5 Instalaciones para desove.

(estanques de desove, corrales y nidos).

Para el desove de bagre se utilizará estanques rústicos acondicionados con corrales y nidos dentro, los corrales de 1.5 m x 3.0 m contruidos de madera con malla, en Los cua - les se aparearán los reproductores en forma masiva en la temporada de reproducción.

Los criterios básicos y el manejo de los peces se estable - cen en la tabla Núm. 4.3.

TABLA Núm 4.3.

COEFICIENTES TECNICOS Y REQUERIMIENTOS DE BIOINGENIERIA PARA LA ETAPA DE REPRODUCCION Y DESOVE.

- Duración de la etapa.	30 días
- No. total de reproductores a manejar por ciclo.	1,500
- No. de desoves al año	Uno
- No. de hembras requeridas.	850
- No. de machos	650
- Porcentaje de hembras que desovan	60%
- Promedio en cantidad de huevecillos por hembra.	10,000

- Duración del cortejo hasta la expulsión de productos sexuales.	12 horas
- Tiempo máximo de cortejo.	7 a 9 días
- Relación sexual.	1:1 (una hembra por un macho)
- Relación pareja por nido.	1 pareja por nido.
- Densidad de carga.	1 pareja cada 10 m ²
- No. de parejas por estanque.	100 parejas.
- No. de estanques de desove.	5
- Dimensiones del estanque.	50 x 20 x 1.2 m
- Area total del estanque.	1,000 m ²
- Area total de la estanquería para desove.	5,000 m ²
- Acondicionamiento del estanque.	Colocación de corrales con ollas dentro para desove.
- No. total de corrales por estanque	100
- Flujo de agua requerido por estanque.	2 lt/seg
- Flujo total requerido.	10 lt/seg
- Tipo de estanque.	rústico
- Porcentaje de alimento a proporcionar.	3% de la biomasa.
- Periodicidad del suministro.	1 vez al día
- Tipo de alimento.	Peletizado.
- Total de alimento requerido por ciclo anual.	40 ton
- Mortalidad en la etapa.	2%

4.3.6 Instalaciones para incubación y alevinaje.

4.3.6.1 Incubadoras.

Obtención de frezas ó huevos.

Las frezas (masa de huevecillos aglutinados) de bagre requieren para su incubación buena aereación, con agua circulante y movimiento mecánico del agua, se utilizará incubadoras tipo McDonald; hechas de fibra de vidrio, en forma de " media caña", que tendrán una capacidad de incubación de 40,000 por jarra, y cada incubadora consta de 10 jarras o divisiones, es decir 400,000 huevecillos por incubadoras. Las incubadoras están dispuestas en mesas especiales.

Cada incubadora tendrá 5 m de largo ~~por~~ 0.80 m. de ancho y 0.30 m de tirante de agua, con 0.10 m de márgen libre de la superficie del agua al borde superior, con fondos cóncavos y con divisiones transversales cada 0.50 m por lo que cada unidad tendrá 10 divisiones.

Las incubadoras funcionan por pares y cada una contará con un motor eléctrico que por medio de un sistema de poleas conectados a una gufa a lo largo de cada incubadora producirá movimiento a dos aspas desmontables colocadas en cada division, a una velocidad de 35 revoluciones por minuto, todo esto con el fin de proporcionar aereación y movimiento mecánico a los huevecillos, en forma similar a como produce

oxigenación el macho con su aleta.

Cada división de la incubadora contará con válvulas de PVC individuales que proporcionarán un flujo mínimo de agua de 1.2 l/min, así como manguera individual para aire con válvula de control y un sistema para descarga de fondo y vertidor de demasia.

Cada división tiene capacidad para 40,000 huevecillos de bagre. El tiempo de incubación y reabsorción del saco vite - lino en la cría, es aproximadamente de 10 días, por lo que cada división podrá ser utilizada teóricamente 3 veces en un período de desove de aproximadamente 90 días.

Es importante establecer un sistema rotativo de las incubadoras a fin de optimizar su uso; se debe adecuar a un pro - grama de operación basado en el período de desove de esta especie y su curva de reproducción.

Se deberá vaciar completamente cada sección después de ser usada y limpiarse perfectamente, dejándola seca por lo me -- nos un día antes de ser usada, tiempo durante el cual se dará el tratamiento profiláctico necesario.

Se deberá procurar en el sistema rotativo la máxima utiliza - ción de las incubadoras en forma gradual a medida que se in -

crementa el número de desoves, con el fin de no ocupar nuevas unidades si no es necesario ya que esto último aumentará los costos y el mantenimiento. De tal manera que las primeras incubadoras ocupadas tendrán un máximo de uso de hasta 3 veces, mientras que las últimas se utilizarán 2 veces.

La incubación de los huevos de bagre dura un máximo de 10 días después de los cuales las crías nadan libremente aunque aún conservan un saco vitelino. Junto a las incubadoras se deben de instalar las canaletas de alevinaje de tal forma que los tubos vertidores de las incubadoras queden sobre las canaletas. Cuando los alevines después de la eclosión nadan libres, son arrastrados por la corriente ascendente y pasan a las canaletas de alevinaje a través del tubo vertidor. En esta forma los alevinos de todas las jarras son concentrados en estas canaletas, de donde se distribuirán a los estanques de crianza.

4.3.6.2 Canaletas de alevinaje.

Estas unidades son necesarias para el alevinaje del bagre, el tipo de canaleta a utilizar es rectangular, de concreto pulido de 4.0 x 0.5 x 0.4m., de 0.8m³ de capacidad, con malla de tela mosquitero a la entrada y a la salida del agua.

El flujo de abastecimiento del agua será de 20 l p.m. por canaleta a continuación en la tabla Núm 4.4 se presenta el resumen de los lineamientos técnicos que incluye la etapa de recolección de la freza, período de incubación, eclosión, absorción del saco vitelino y el primer alevinaje.

TABLA NUM 4.4

COEFICIENTES TECNICOS Y REQUERIMIENTOS DE BIOINGENIERIA PARA
LA ETAPA DE INCUBACION Y PRIMER ALEVINAJE.

- % de fertilización de la freza	90%
- Peso de la freza (aproximado.)	2 kg.
- No. de huevecillos por freza (aprox).	6,000
- Peso aproximado del huevecillo.	50 mg
- Peso aproximado del alevín (2 cm).	0.5 g
- Período de incubación.	5 a 8 días (de 20 a 22°C)
- Período de avivamiento (absorción del saco vitelino.	3 a 7 días (después de la eclosión
- Primer alevinaje hasta alcanzar la talla de 3 a 4 cm en las canaletas de alevinaje.	25 a 35 días.
- % de mortalidad de huevo a cría I (4 cm y/o 1 g).	30%
- No. de incubadoras requeridas.	4
- No. de canaletas requeridas.	16
- Densidad de carga por canaleta.	72000 alevines de 2 cm. (aprox).

- Biomasa por canaleta 3.6 kg.
- Biomasa total a manejar 93 kg.
- % de alimento a proporcionar. 5%
- Periodicidad del suministro. 3 veces al día.
- Tipo de alimento. Peletizado estrictamente pulverizado.
- Total de alimento requerido en el alevinaje. 160 kg.

4.3.7 Estanques para crecimiento.

Los estanques de crianza se utilizarán para el desarrollo de los alevines de 4 cm. y/o 1 g (cría I) hasta alcanzar la talla mínima de siembra de 12-15 cm y/o 10-12 g. (cría II) en un período de tiempo no mayor a los 5 meses. Estos estanques son de tipo rústico con dimensiones de 100x25x1.2 m considerando para su alineamiento, las líneas de corte de talud con la corona del bordo. Su profundidad mínima será de 0.8 m y máxima de 1.0 m, con un bordo libre 0.2 m. Los estanques de crías deberán estar proyectados bajo el sistema modular de 6 estanques, de aproximadamente 0.25 Ha cada uno, que descargan y se intercomunican a un canal común. La operación de alimentación y descarga (llenado y vaciado de estanques) deberá calcularse en aproximadamente \pm 24 hrs., con el fin de utilizar con mayor eficiencia las instalaciones.

Las necesidades en número y área de estos estanques se deben proyectar con base en el programa de producción y en los criterios de densidad de carga que soportan las crías por unidad de área. La tabla Núm 4.5. indica los parámetros y requerimientos de estanquería para la crianza.

COEFICIENTES TECNICOS Y TABLA Núm 4.5

Requerimientos de bioingeniería para la etapa de crianza.

- Duración de la etapa.	120 a 150 días
- No. total de crías en crecimiento.	3'200,000
- No de estanques requeridos	Estanque rústico.
- No. de estanques.	6
- Dimensiones de un estanque.	100 x 25 x 1 m
- Area total de la estanquería	1.5 Ha.
- Flujo de agua requerido por estanque	6 lt/seg/2,500 m ²
- Flujo total requerido en la etapa.	36 lt/seg
- Densidad de carga por m ³	250
- No. de crías por estanque.	625,000
- Talla y pesos promedio inicial de la cría.	4 cm. , 1 g.
- Talla y peso promedio final de la cría.	12 cm. , 10 g
- Biomasa inicial por estanque	625 kg
- Biomasa final por estanque.	4.6 ton.
- Porcentaje de mortalidad en la etapa.	5%
- Porcentaje de alimento a proporcionar.	5% al inicio, 3% al final.
- Periodicidad del suministro.	2 veces al día
- Tipo de alimento.	Peletizado.

- Total de alimento a proporcionar al inicio de la etapa (de los días 1ª al 60) 9 ton
- Total de alimento a proporcionar al final de la etapa de los días 61 al 120). 18 Ton
- Total de alimento en la etapa. 27 Ton.
- Tipo de fertilizante. Estiercol 6 gallinaza
- Periodicidad de aporte. 12 días de introducir a las crías.
- Volumen de adición por estanque. 25 kg.
- Total de fertilizante requerido en la etapa. 150 kg
- Tratamiento sanitario preventivo. Encalado
- Material. Cal viva
- Periodicidad. 8 días antes de llenar los estanques.
- Cantidad de adición de cal viva/estanque. 5 kg.
- Total de cal viva requerida en la etapa. 30 kg.
- Total de crías esperadas al final de la crianza. 2'600,000

4.3.8 Instalaciones para engorda.

Los estanques requeridos para la engorda del bagre, son canales de corriente rápida o race ways. Las crías de 12 g y/o 15 cm pasarán a engordar en los canales, se contará con tres líneas de race-ways cada línea incluye 3 secciones divididas en grupos de tres, quedando cada grupo separado por una plataforma para fines de recuperación de oxígeno de 30 m de extensión.

Cada sección estará constituida por un pequeño estanque, el cual se construye con piso de mallalack revestido de concreto de 3.0 x 3.0 x 1 m, con paredes de block de concreto y colocando a cada metro una varilla de 3/8 amarrada y anclada. El fondo en declive será de 1.0 m a 0.90 m de profundidad. Entre cada sección habrá desnivel de 50 cm para provocar una caída de agua.

La unidad de engorda constará de 27 secciones. Cada sección tendrá capacidad para 8,200 peces (de 12 g). Al cosechar se obtendrá un total de 6,560 peces (-20% de mortalidad) con un peso de 450 g, lo que es equivalente a que una sección de 9 m² producirá un total de 2.9 toneladas de bagre al año. El flujo requerido será de 56 l/seg/unidad (2 recambios de agua por hora), disminuyendo la capacidad de sostenimiento un 10% con relación al oxígeno que se va gas-

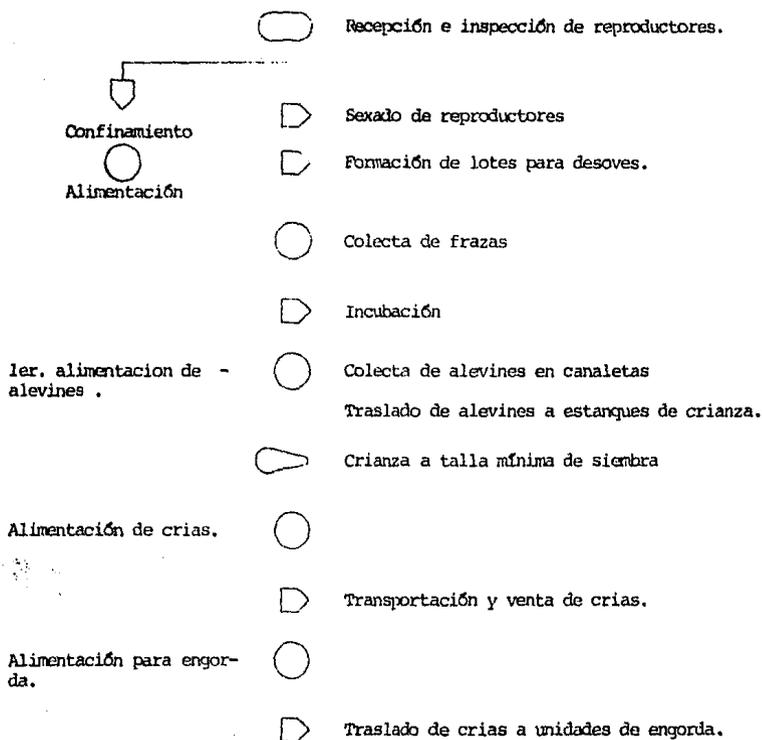
tando, de tal manera que en la tercera sección se tendrán densidades de carga menores; es decir que en las unidades de la tercera sección se cosechará un total de 2.3 toneladas por unidad por año.

Los criterios básicos para esta etapa se determinan en la tabla Núm. 4.6.

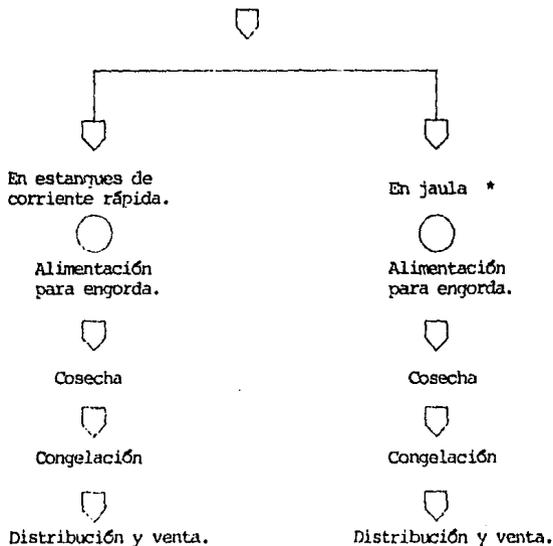
TABLA Núm 4.6.

COEFICIENTES TECNICOS Y REQUERIMIENTOS DE BIOINGENIERIA PARA
LA ETAPA DE ENGORDA EN CANALES DE CORRIENTE RAPIDA.

- Duración de la etapa	8 a 10 meses.
- Total de cría a engordad.	221,400
- Número de estanques.	27
- Tipo de estanque.	Canal de corriente rápida.
- Dimensiones del estanque.	3.0x3.0 m x 1 m.
- Area total de estanquería y zonas para aereación.	1.000 m ²
- Talla y peso inicial de la cría	15 cm - 12 g.
- Talla y peso final.	25 cm. - 450 g
- Número de crías por sección al inicio.	8,200 peces
- Biomasa inicial por sección	98 Kg
- Biomasa final por sección.	2.9 ton
- Porcentaje de alimento a proporcionar.	3%
- Periodicidad del suministro.	2 veces al día (1.5 en la mañana y 1.5 en la tarde).
- Tipo de alimento.	Peletizado.
- Total de alimento por día al inicio de la etapa por sección (1 a 30 días).	3 kg
- Total de alimento por día al final de la etapa por sección.	75 Kg
- Total de alimento en la etapa.	163,400 kg
- Cosecha total esperada.	70.2 ton



ENGORDA



* Con la observación de que la Subunidad de Jaulas es una alternativa recomendable como recurso financiero para el primer año de operación.

4.4. REQUERIMIENTOS DE INSUMOS Y SERVICIOS.

4.4.1. MATERIA PRIMA.

4.4.1.1. REPRODUCTORES.

El programa de producción requiere para el primer ciclo de__ un total de 1,500 reproductores, con un costo unitario de__ \$ 1,000.00 lo que nos da una erogación de \$ 1'500,000.00. -- Este gasto se realiza, por única vez el año 1, ya que para los periodos siguientes se realiza una selección de reproductores de la misma producción.

4.4.2. INSUMOS.

4.4.2.1. ALIMENTO.

El concepto de alimento abarca casi un 50% de los gastos de__ operación total, debido al elevado costo por tonelada, que__ asciende a \$ 66,800.00.

Se consideró para el primer año de operación un requerimiento de 78 toneladas, arrojando un total de 5'210,400.00. El año 2 se considera un incremento de capacidad, lo que se refleja en las necesidades de alimento, que crecen a 104 toneladas, para dar una erogación por este concepto de - - - - \$ 6'947,200.00. Finalmente del año 3 al 10, a plena capacidad, se requieren 130 toneladas de alimento, con un monto de \$ 8'684,000.00

4.4.2.2. MEDICAMENTOS.

El gasto por medicamentos reactivos y químicos nos arroja un total de \$ 1'139,790.00 según se especifica en el cuadro_ N° 4.1.

4.4.2.3. FERTILIZANTE.

Se recomienda el uso de fertilizante orgánico (excremento de gallina) como auxiliar en la producción de zooplancto, la cantidad necesaria de fertilizante estará en función de la capacidad de sostenimiento de los estanques de crianza,- estimándose un requerimiento de 150 Kg. lo que nos dá un - total de \$ 1,000.00 anuales.

4.4.2.4. HIELO.

Es un insumo necesario para la conservación del producto; se ha estimado una cantidad aproximada de 40 toneladas de hielo anual en el segundo año de operación, debido a que al_ inicio del proyecto, la inexperiencia es un factor determinante en las mermas del producto se calcula una producción que equivale al 60%. La que dá una erogación total de - - \$ 120,000.00 para ese año a partir del 3er. año se considera un consumo de 66.6 toneladas de hielo, lo que arroja un costo global de \$ 200,000.00.

CUADRO N° 4.1.
M E D I C A M E N T O S

C O N C E P T O		PRECIO UNITARIO (\$)	SUBTOTAL (\$)
2 frascos con 100 gr. de Yoduro de potasio		730	1,460
2 frascos con 1 lt. de alcohol etílico		260	520
2 frascos con 1 lt. de amonia hidrofido		400	800
2 frascos con 500 gr. de Sulfato Manganeseo		890	1,780
2 frascos con 10 gr. de sodio		190	380
2 frascos con 500 grs. de Acido Salicílico		1,400	2,800
2 frascos con 500 gr. de Tiosulfato de Sodio		380	760
2 frascos con 10 gr. de Hidrodaruro de Hidroxilamina		430	860
400 lt. de formol		725	290,000
5 garrafones de agua destilada		200	1,000
Químicos:	Kg		
Verde de Malaquita	3	64,800	194,800
Oxiteraciclina.	16	29,800	476,800
Permanganato de Potasio	25	5,640	141,000
Sulfato de Cobre	25	370	9,250
Acido Ascórbico	1	12,580	12,580
Imprevistos			5,000
T O T A L			\$ 1'139,790

4.4.3 SERVICIOS.

4.4.3.1. AGUA.

El consumo máximo de agua en el proceso es de 226 lt/seg.- en la estanquería y sala de incubación. Para los servicios_ de oficina se estima un gasto de $1 \text{ m}^3/\text{día}$. De aquí que el importe por consumo sea de \$ 100,000.00 mensuales y un total anual de \$ 1'200,000.00.

4.4.3.2. ENERGIA ELECTRICA.

En iluminación se tiene una carga de 24 Kw. lo que arroja__ un gasto de 7,200 Kw-Hr al mes.

La suma de cargas por demanda máxima y por consumo nos dan__ un total mensual de \$ 57,600.00 y que anualmente asciende a \$ 691,200.00

4.4.3.3. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES DEL EQUIPO DE TRANSPORTE

El consumo de combustible para los vehículos será de 62.5 lt. de diesel por día, incluyéndose también los servicios de - cambio de aceite y engrasado cada 5,000 km ., se estima una_ erogación de \$ 493,680.00 al año.

4.4.4. MANO DE OBRA SUELDOS Y SALARIOS.

4.4.4.1. MANO DE OBRA DIRECTA.

La mano de obra directa se compone de todo el personal que__
interviene directamente en el proceso productivo y está com-
puesta por:

- Jefe de Producción: será responsable del cumplimiento y elaboración del programa de producción.
- Biólogo o Técnico Acuacultor: apoyará las actividades_ de supervisión y operación del proceso productivo.
- Auxiliares de Operación (piscicultores): Realizarán la_ parte operativa del proceso.

En el cuadro N° 4.2 se muestra la cantidad de empleados y__-
volumen de salarios por concepto de mano de obra directa.

CUADRO N° 4.2

MANO DE OBRA DIRECTA

CONCEPTO	SALARIO NOMINAL POR EMPLEADO (000 \$)	SALARIO TOTAL CON 25 % PRESTACIONES (000 \$)	CANTIDAD DE EMPLEADOS	SALARIO TOTAL ANUAL (000 \$)
Jefe de Producción	90	112.5	1	1'350
Biólogo o Técnico Acuacultor	60	75.0	2	1'800
Auxiliares de Operación	35	43.75	6	3'150
TOTAL	-	-	9	6'300

4.4.4.2. MANO DE OBRA INDIRECTA.

Se considera aquella que no interviene en la elaboración del producto y que tiene funciones de apoyo a la mano de obra directa, considerándose dentro de ésta:

- Técnico de Mantenimiento: Dará servicio a los equipos__ e instalaciones.
- Estibadores: Realizarán el acarreo y almacenamiento de__ alimento, manejo del producto terminado (peces a talla__ comercial), y carga en los vehículos de los compradores.

El cuadro N° 4.3. indica el gasto anual para mano de obra indirecta.

CUADRO N° 4.3

MANO DE OBRA INDIRECTA

CONCEPTO	SALARIO NOMINAL POR EMPLEADO (000 \$)	SALARIO TOTAL CON 25 % PRESTACIONES (000 \$)	CANTIDAD DE EMPLEADOS	SALARIO TOTAL ANUAL (000 \$)
TECNICO DE MANTENIMIENTO	60	75.00	1	900
ESTIBADORES	30	37.50	2	900
T O T A L	--	--	3	1,800

4.4.4.3. SUELDOS.

Se considera al personal administrativo que laborará en la__
unidad de producción.

- Gerente Administrador. Responsable del manejo de perso
nal, nómina y cuestiones de administración y ventas.
- Contador. Responsable de la contabilidad de la empresa.
- Secretaria. Apoyará las actividades de facturación, co
bros y depósitos.
- Vigilante. Trabajarán turnos rotativos de 8 horas.
- Choferes. Encargados de la operación de los vehículos.

El cuadro Nº 4.4. Representa el desglose de las cantidades__
de personal y sueldos.

CUADRO Nº 4.4.
S U E L D O S

CONCEPTO	SALARIO NOMINAL POR EMPLEADO (000 \$)	SALARIO TOTAL CON 25 % PRESTACIONES (000 %)	CANTIDAD DE EMPLEADOS	SALARIO TOTAL ANUAL (000 \$)
Gerente Administrativo	120	150	1	1'800
Contador	90	112.5	1	1'350
Secretaria	50	62.50	1	750
Choferes	45	56.25	2	1'350
Vigilantes	35	43.75	3	1'575
T O T A L	--	--	8	6'825

4.4.5. SERVICIOS, MANTENIMIENTO Y REFACCIONES.

4.4.5.1. SEGUROS.

El seguro se contrata para cubrir todos los riesgos a que la unidad de producción estará expuesta, con un costo anual de \$1'100,000.00 más \$ 100,000.00 por camioneta; lo que nos_ dá un total de \$ 1'200,000.00 por concepto de seguros.

4.4.5.2. CORREO, TELEGRAFO Y TELEFONO.

Para un buen funcionamiento con los clientes y proveedores, - se requiere estimar un gasto por correo, telégrafo y teléfono, que se estima asciende en su primera etapa a \$ 80,000.00 anuales.

4.4.5.3. PAPELERIA Y ARTICULOS DE ESCRITORIO.

Contempla la papelería y artículos de escritorio para almacén y oficina. Teniendo una erogación anual de \$ 60,000.00.

4.4.5.4. GASTOS DE LIMPIEZA.

Para el mantenimiento de las instalaciones tanto del area de proceso, como de las de oficina, es necesaria la adquisición de materiales de aseo como: escobas, trapos, cepillos, - jergas, detergentes, etc., con un costo mensual de \$5,000.00 y un total de \$ 60,000.00 anuales.

4.4.5.5. PUBLICIDAD Y PROMOCION.

Para dar a conocer a la empresa y a su producto en el mercado. Se considerará un gasto anual de \$ 1'000,000.00 por - promoción.

4.4.5.6. MANTENIMIENTO DE EQUIPO E INSTALACIONES DE PRODUCCION.

En este rubro se consideran: reparaciones, mantenimiento, - refacciones y materiales para conservar el buen estado de equipos e instalación, estimándose una erogación por este - concepto de \$ 350,000.00 anuales.

4.4.5.7. GASTOS DE PREVISION SOCIAL.

Para la previsión social del personal se requiere del siguiente equipo:

14 pares de botas de hule	\$ 28,000.00
4 pares de zapatos de seguridad	\$ 20,000.00
14 Overoles de gabardina acordonada	\$ 56,000.00
1 Botiquín de primeros auxilios	\$ 10,000.00
T O T A L	\$ 114,000.00

4.4.5.8. MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE TRANSPORTE.

Incluye mantenimiento, reparación y refacciones de los dos - vehículos, considerándose un total de \$ 500,000.00.

4.4.5.9 EQUIPO AUXILIAR.

Debido a las características de los proyectos acuícolas se__ carece de equipo que esté ligado directamente al proceso - productivo. Por lo que se debe considerar unicamente el - equipo auxiliar. Este equipo se desglosa en el Cuado N° 4.5 El costo asciende a \$ 865,500.00.

CUADRO N° 4.5.

EQUIPO AUXILIAR

DESCRIPCION	COSTO (MILES DE PESOS)	TOTAL
Motobomba de 10 H.P.	200	
Báscula de 1000 Kg.	180	
Redes y artes de pesca (Desglosadas en el Cuadro N° 4.6)	257.6	
Lote de herramientas (Descrito en el Cuadro N° 4.7.)	227.9	
		<hr/>
T O T A L		865.5

C U A D R O N º 4.6.

R E D E S Y A R T E S D E P E S C A

C O N C E P T O	U N I D A D	N º D E U N I D A D E S	C O S T O / U N I D A D	T O T A L
CHINCHORRO	DE 30 x 1.5 m v/m luz de malla	8	30,000	240,000
RED DE CUCHARA	De madera y malla	12	1,200	14,400
REGLA	Metálica para medir peces	8	400	3,200
			T O T A L	257,600

CUADRO N° 4.7
LOTE DE HERRAMIENTAS

CONCEPTO		N° DE UNIDADES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (MILES DE PESOS)
CARRETILLA	Con llanta y Cámara.	5	9,600	48
PALA	Recta con mango.	8	1,600	13.2
CUBETA	De plástico de 40 l	10	600	6
CUCHARA ALBAÑIL		4	2,500	10
PODADORA	Mecánica	6	9,000	54
TIJERA JARDINERA	Patas Largas	6	3,000	18
ESCALERA	Tipo burro de aluminio	3	5,000	15
MARTILLO	Mazo	3	2,000	6
PINZA	Electricista	2	1,500	3
ZAPAPICO	Con mango	6	1,700	10.2
LLAVE ESPAÑOLA	Juego	2	10,000	20
LLAVE ESTRIAS	Juego	2	10,000	20
ARCO CON SEGUETA	Juego	1	2,500	2.5
SERRUCHO	Carpintero	2	2,000	4
T O T A L				227.9

4.4.5.10. EQUIPO DE SEGURIDAD

Se requiere de 4 extinguidores de polvo químico tipo A, B y C, de 6 Kg con precio unitario de \$ 10,500.00 cada uno, con un costo total de \$ 42,000.00.

4.4.5.11. EQUIPO DE TRANSPORTE.

Dos camionetas diesel, M.C.A. Dina, serie D-3253, de 3.5 toneladas, con carrocería de estacas, para uso administrativo y transporte de alimento, tendrá un costo aproximado de -- \$ 3'600,000.00.

4.4.5.12. MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA.

La descripción se detalla en el Cuadro N° 4.8. con una erogación total de \$ 365,600.00.

4.4.5.13. MOBILIARIO Y EQUIPO DE LABORATORIO.

El gasto por este concepto es de \$ 1'036,210.00, que incluye muebles y funcionamiento del laboratorio. La descripción se hace en el cuadro N° 4.9. y 4.9.1.

C U A D R O N° 4.8.

MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA

CANTIDAD	DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
3	Escritorios c/gavetas	45,000	13,500
3	Sillas para escritorios	10,000	30,000
1	Escritorio Secretarial	35,000	35,000
1	Sillón secretarial	10,000	10,000
1	Máquina de escribir eléctrica	120,000	120,000
1	Calculadora	35,000	35,000
1	Archivero metálico c/gavetas	20,000	20,000
1	Librero metálico	25,000	25,000
1	Reloj checador	65,000	65,000
1	Tarjetero	4,000	4,000
1	Sacapuntas eléctrico	2,500	2,500
4	Cestos para basura	1,000	4,000
1	Charola para papel metálico	1,600	1,600
T O T A L \$			365,600

C U A D R O N° 4 . 9 .

MOBILIARIO Y EQUIPO DE LABORATORIO

CANTIDAD	C O N C E P T O	C O S T O
1	Archivero de 2 gavetas	24,000
1	Mesa para laboratorio (8 m. de long. con tarja)	350,000
1	Balanza analítica para 200 grs. y 0.1 mg. de sensibilidad.	630,000
1	Lote de vidriería y accesorios Descrito en el Cuadro N° 3.9.1.	32,210
	T O T A L	\$ 1'036,210

C U A D R O N º 4 . 9 . 1 .

L O T E D E V I D R I E R I A Y A C C E S O R I O S

C O N C E P T O	T O T A L (\$)
3 Pipetas volúmetricas cap. 50 ml.	2,290
2 Soportes universales de 60 cm.	1,980
3 Pinzas Hoffman	615
3 Matraces aforados de 1000 ml.	6,293
3 Pipetas graduadas de 10 ml en 1/10	1,940
3 Pipetas graduadas de 5 ml en 1/10	1,840
2 Matraces Earlenmeyer de 1000 ml.	3,642
3 Vasos de precipitados cap. 600 ml.	1,200
3 Vasos de precipitados cap. 250 ml	1,918
2 Pipetas volumétricas cap. 1 ml	2,592
10 Frasco gotero ambar, cap. 60 ml.	1,700
15 Frascos ambar boca angosta con tapón de vidrio de 250 ml	3,800
15 Frascos de vidrio de 500 ml.	2,400
T O T A L	\$ 32,200

4.4.5.14. EQUIPO DE ALMACEN.

La descripción se detalla en el Cuadro N° 4.10. con una erogación total de \$ 643,000.00.

4.5. OBRA CIVIL.

El diseño de la unidad de producción de bagre se hizo de acuerdo a los requerimientos de operación, y se consideró desde la producción de huevo hasta la salida del producto a talla comercial. El área total utilizada en el proyecto es de 3.5 Ha ., incluyendo estanquería, sala de incubación y alenillaje, almacén, vestidores con baños y una caseta de__vigilancia.

Todas las instalaciones se harán en tipo rústico a excepción de las canales de corriente rápida, que se construirán en__acabado de mallalack en liso, con la finalidad de obtener un mejor manejo y rendimiento a menor costo.

La descripción de la obra civil con sus costos se detallan en los Cuadros : 4.11 y 4.12

CUADRO N° 4.10.

EQUIPO DE ALMACEN

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
5 Básculas de 0.5 toneladas	80,000	400,000
3 Básculas de reloj de 150 Kg.	40,000	120,000
2 Mesas de trabajo metálicas	24,000	48,000
2 Anaquel metálico	18,000	36,000
1 Tarjetero metálico	4,000	4,000
1 Silla metálica	3,000	3,000
2 Cintas métrica metálica	1,600	32,000
	TOTAL	\$ 643,000

CUADRO Nº 4.11.

OBRA CIVIL AREA DE PRODUCCION

CONCEPTO	CARACTERISTICAS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/UNIDAD (000 \$)	TOTAL (000 \$)
ESTANQUE PARA CONFINAMIENTO	1000 m ² (50 x 20 x 1 m)	ESTANQUE	3	300	900
ESTANQUE PARA DESOVE.	1000 m ² (50 x 20 x 1 m)	ESTANQUE	5	320	1,600
INCUBADORA	TIPO MCDONALD	INCUBADORA	4	150	600
SALA DE INCUBACION	70 m ²	---	1	30	2,100
CANALETA DE ALEVINAJE	DE CONCRETO	CANALETA	16	90	1,440
ESTANQUES DE CRECIMIENTO	2,500 m ² (100 x 25 x 1 m)	ESTANQUE	6	520	3,120
ESTANQUE DE CORRIENTE RAPIDA	9 m ² (3 x 3 x 1 m)	ESTANQUE	27	100	2,700
ALMACEN	32 m ²	---	1	---	6,400
				T O T A L	13,100

OBRA CIVIL AREA DE ADMINISTRACION

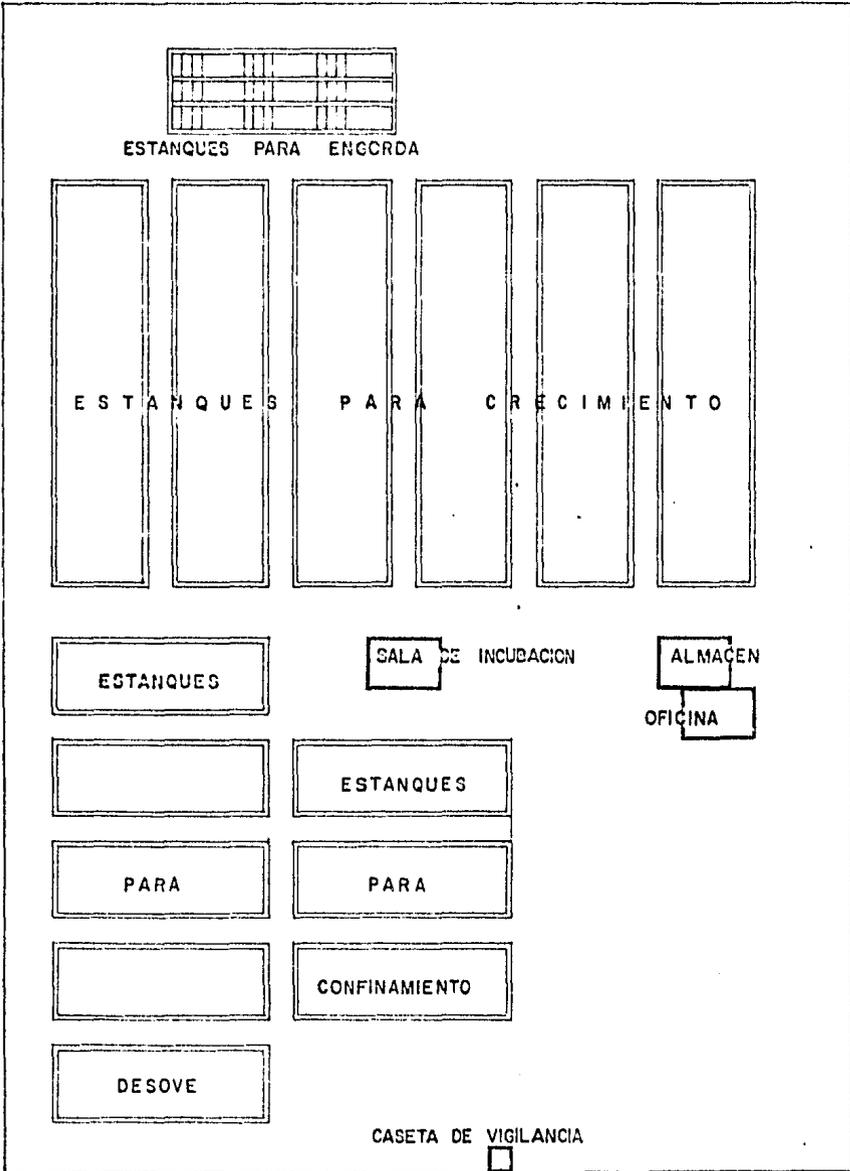
C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO/UNIDAD (000 \$)	COSTO (000 \$)
Oficina con servicios	m ²	56	30	1,680
Caseta de vigilancia	m ²	4	30	120
Cerca de Malla	m	900	3	2,700
TOTAL				4,500

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CONCEPTO	M E S E S											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
CONSTITUCION LEGAL Y APERTURA DEL CREDITO												
ADQUISICION DEL TERRENO												
OBRA CIVIL												
MONTAJE E INSTALACION												
ADQUISICION DE EQUIPO Y MOBILIARIOS.												
CAPACITACION Y - PUESTA EN MARCHA												

El cuadro No. 4.13, nos muestra el cronograma para la etapa preoperativa; en los rubros de constitución legal y apertura de crédito, adquisición del terreno, obra civil, montaje e instalación de equipo y muebles y puesta en marcha.

DIAGRAMA DE DISTRIBUCION DE LAS INSTALACIONES DEL PROYECTO



CAPITULO V

INVERSIONES.

Análisis de las Inversiones.

Las necesidades de capital requerido para la instrumentación de la Unidad de Producción de Bagre, se agrupan en Los tres conceptos siguientes:

- A) Inversión Fija. Que agrupa a los activos tangibles.
- B) Inversión Diferida: Son los activos diferidos o no tangibles.
- C) Capital de Trabajo. Es el activo circulante necesario para iniciar el proceso productivo.

El cuadro No. 5.2 nos indica el Calendario de Inversiones.

5.1 Inversión Fija.

Este concepto incluye los costos del equipo, así como el costo del terreno y obra civil.

5.1.1. Equipo.

Con base en los requerimientos de equipo para el proceso productivo (desglosados y determinados en el capítulo de ingeniería del proyecto se estima que la inversión total por este concepto asciende a \$ 24'851,710.00 que se desglosan en:

Terreno	700,000.00
Equipo Auxiliar	865,500.00
Equipo de Seguridad	42,000.00
Equipo de Transporte	3'600,000.00
Mobiliario y Equipo de Oficina.	365,000.00
Mobiliario y Equipo de Laboratorio.	1'036,210.00
Equipo de Almacén	643,000.00
Obra Civil.	<u>17'600,000.00</u>
	\$ 24'851,710.00

5.1.2 Terreno.

El terreno que se considera para la ubicación de la Unidad Acuícola, es de propiedad ejidal y se le dará para fines de evaluación un valor de \$ 200,000.00 por hectárea; la superficie total requerida es de 3.5 HA, por lo que el costo del terreno es de \$ 700,000.00.

5.2 Inversión Diferida.

Este concepto está integrado por gastos que se realizan antes de iniciar las actividades productivas e incluye los costos de instalación de los diferentes equipos.

(MILES DE PESOS)

Montaje de Equipo	1'900
Capacitación y Puesta en Marcha.	1'000
Promoción y Publicidad Inicial.	1'000
Estudio de Preinversión.	600
Constitución legal de la empresa.	580
Apertura de Crédito e Intereses Diferidos.	4,600
Gastos Inherentes a la Construcción.	<u>1'300</u>
T O T A L	10'980

5.3 Capital de Trabajo.

La forma el monto requerido para poner en marcha la unidad de producción, consultar cuadro No. 5.1

5.3.1. Efectivo.

Todas las empresas requieren para su operación de dinero en efectivo, para pago a proveedores de materia prima, y para cubrir los gastos de operación que se tienen antes de comenzar a vender el producto.

5.3.1.1 Materia Prima.

Es necesario la adquisición de 1,500 reproductores, con un costo total de \$ 1'500,000.00

5.3.1.2 Alimento.

Se considera para el primer año de operación, un gasto por este concepto de \$ 5'210,400.00

5.3.1.3 Medicamentos y Químicos.

Arroja un total de \$ 1'139,790.00

5.3.1.4 Sueldos y Salarios.

Se considera la inversión de efectivo para el pago de sueldos y salarios, para diez meses; que equivale a \$12'437,500.00.

5.3.1.5 Imprevistos.

Se deberá proveer el hecho de que se pueda presentar variaciones en las necesidades de producción y operación en los tres primeros meses de trabajo. Por lo cual se estima un 10% sobre el valor del concepto por alimento, que será de - - - --
\$ 521,000.00

5.3.1.6 Otros.

En este renglón se incluyen servicios, mantenimiento y reparaciones; y se estima un total de \$ 3'500,000.00

5.3.1.7 Inventarios.

Como inventario se requiere exclusivamente cubrir las necesidades de alimento por 1 mes, lo que arroja un total de --
\$ 434,200.00

CUADRO N° 101
CALCULO DE CAPITAL DE TRABAJO
 (000\$)

C O N C E P T O	A Ñ O S		
	1	2	3
EFFECTIVO			
Materia Prima	1'500.00	-	-
Alimento	5'210.40	6'947.20	8'684.00
Medicamentos y Químicos	1'139.79	1'139.79	1'139.79
Sueldos y Salarios	12'437.50	12'437.50	12'437.50
Imprevistos	521.04	694.72	868.40
Otros	3'500.00	3'500.00	3'500.00
SUBTOTAL	24'308.73	24'719.21	26'629.69
Inventarios Alimentos	434.20	578.93	723.66
T O T A L	24'742.93	25'298.14	27'353.35

CUADRO No. 5.2.
CALENDARIO DE INVERSIONES
(000 \$)

CONCEPTO	A Ñ O S				
	0	1	2	3	6
INVERSION FIJA					
Terreno	700.00				
Obra Civil	17'600.00				
Equipo Auxiliar	865.50				
Equipo de Seguridad.	42.00				
Equipo de Transporte.	3'600.00				3'600.00
Equipo de Almacén.	643.00				
Mob. y Equipo de Oficina.	365.00				
Mob. y Equipo de Laboratorio.	1'036.21				
SUBTOTAL	24'851.71				
INVERSION DIFERIDA					
Montaje de Equipo	1'900.00				
Capacit. y Puesta en Marcha.	1'000.00				
Prom. y Pub. - - Inicial.	1'000.00				
Est. de Preinversión.	600.00				
Constitución Legal.	580.00				
Apertura de Crédito y Pago de Interés.	4'600.00				
Seguros	1'300.00				
SUBTOTAL	10'980.00				
CAPITAL DE TRABAJO					
Efectivo		24'308.73	* 410.48	1'910.48	
Inventarios		434.20	144.73	144.73	
SUBTOTAL		24'742.93	555.21	2'055.21	
T O T A L	35'831.71	24'742.93	555.21	2'055.21	3'600.00

* Se consideró la recuperación de Materia Prima que se hace en el año 2.

CAPITULO VI

Presupuesto de Ingresos y Egresos.

Este capítulo compila los requerimientos anuales, de materia prima, insumos y servicios necesarios para el Programa de Producción, los cuales conforman la base para el cálculo de presupuestos de costos, gastos y de financiamiento anuales, para realizar los estados financieros que permiten la evaluación del proyecto.

Los presupuestos de ingresos por venta, sumados a los egresos por concepto de costo y gastos, se manejan tomando como base los precios del mes de junio de 1984. Se proyectan constantes a través de la vida útil de la unidad de producción, debido a que se considera una relación proporcional entre el incremento en costos con relación al precio de venta del producto.

Los gastos se obtuvieron de las determinaciones de requerimientos de ingeniería del proyecto; en este capítulo se establece el concepto y su valor únicamente, con fines de determinar los egresos.

6.1 Ingresos por Ventas.

De acuerdo al Programa de Producción de la Unidad, que se de

talla en el apartado de ingeniería del proyecto, el primer año de operación se tendrá una capacidad de producción del 60%, consultar cuadro No. 6.1.

6.2 Presupuesto de Costos de Producción.

Para el análisis de este apartado se consideran los costos anuales de producción, que se desglosan en materia prima y mano de obra directa. En el cuadro 6.4 se hace el resumen de los costos y gastos de producción que se realizan anualmente, durante la vida útil del proyecto, para que el proceso productivo se lleve a cabo.

A) Materia prima.

Para el primer año de operación se considera un costo de \$ 1'500,000. para la adquisición de reproductores. En el año 6 se deberá contemplar nuevamente este costo, debido a que los reproductores tienen una vida útil de cinco años.

B) Mano de Obra Directa.

Para este concepto se requiere de un gasto anual de \$ 6'300,000

C) Alimento.

El concepto de alimento según lo descrito en el capítulo de ingeniería del proyecto arroja un gasto para el primer año de \$ 5'210,400.00. El segundo año se considera un incremento de capacidad, con una erogación de \$ 6'947,000.00, finalmente del año 3 al 10 a plena capacidad con un monto de \$ 8'684,000.00.

D) Mantenimiento de Equipo e Instalaciones de Producción.

En este concepto se consideran, reparaciones, mantenimiento y materiales para conservar el buen estado de las instalaciones. Estimándose una erogación por este concepto de \$ 350,000.00.

E) Gastos de Previsión Social.

Se tiene un gasto total por este concepto de - - -
\$ 114,000.00 anuales.

F) Mano de Obra Indirecta.

Cumplirá funciones de apoyo a la mano de obra directa, que nos erogará la cantidad anual de - - -
\$ 1'800,000.00.

G) Otros Insumos y Energéticos.

Estos gastos son aquellos que resultan de Los requerimientos de medicamentos, fertilizantes, hielo agua y energía eléctrica que arroja un total de --
\$ 3'151,990.00

6.3 Presupuesto de Gastos de Operación.

En este concepto se agrupan los gastos relativos a las áreas de administración y ventas, descritas a continuación y resumidos en el cuadro No. 6!4:

A) Sueldos.

Son gastos para cubrir la nómina y prestaciones del personal administrativo que arroja un total anual de \$ 6'825,000.00

B) Combustibles y lubricantes del Equipo de Transporte.

El consumo de combustible para los vehículos aceite y engrasado, arroja un total de \$ 493,680.00 al año.

C) Seguros.

Por este concepto se tiene una erogación de - - -
\$ 1'200,000.00 anuales.

D) Publicidad y Promoción.

Gasto que asciende a \$ 1'000,000.00

F) Varios.

Que agrupa papelería y artículos de escritorio, correo, teléfono, telégrafo, gastos de limpieza, mantenimiento de equipo de transporte que tiene una erogación total de \$ 700,000.00

6.3.1. Depreciaciones y Amortizaciones.

Con base en la Ley de Impuestos sobre la renta, a los costos de producción se agregan cargos anuales por depreciación de maquinaria y equipo, así como cargos anuales por concepto de amortización de gastos diferidos que se realizan previamente a la iniciación de operaciones de la planta. Consultar cuadro No. 6.5.

CUADRO NO. 6.1
INGRESOS POR VENTAS

CONCEPTO	AÑOS							
	1		2		3		4-10	
	Producto Terminado	Ingresos por Venta (000\$)						
Cria	1'500,000	44,400.00	2'000,000	59,700.00	2,500,000	74,000.00	2'500,000	74,000.00
Talla Comercial			64.92 Ton	29,314.00	86.56 Ton	38,952.00	108.2 Ton	48,680.00
TOTAL		44,400.00		88,414.00		112,952.00		122,680.00

CUADRO NO. 6.2
PROGRAMA DE PRODUCCION

CONCEPTO	CAPACIDAD DE PRODUCCION							
	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4 - 10	
	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad
Ceja	60	1,500,000	80	2'000,000	100	2'500,000	100	2'500,000
Talla Comercial	--	-----	60	64.92 Ton	80	86.56 Ton	100	97,690 Ton.

CUADRO NO. 6.3

PRECIO DEL PRODUCTO

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	PRECIO POR MILLO- NES Y/O TONELADA
Cria	\$ 29.60	\$ 29,600 Millar
Talla Comercial	450.00	450,000 Ton.

CUADRO NO. 6.4.

PROYECCION DE COSTOS Y GASTOS DE PRODUCCION
Y OPERACIONAÑOS
(2003)

CONCEPTO	1	2	3-5 y 7-10	6
<u>GASTOS DE PRODUCCION</u>				
Materia Prima	1,500.00	---	---	1,500.00
Mano de Obra Directa	6,300.00	6,300.00	6,300.00	6,300.00
Alimento	5,210.40	6,947.20	8,684.00	8,684.00
Mant. de Equipo e -- Instalaciones de Prod.	350.00	350.00	350.00	350.00
Gastos de Previsión - Social.	114.00	114.00	114.00	114.00
Mano de Obra Indirecta	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00
Otros Insumos y Energé ticos.	3,151.99	3,151.99	3,151.99	3,151.99
Costo Parcial	18,426.39	18,663.19	20,399.99	21,899.99
Depreciaciones y Amor tizaciones.	1,885.05	1,885.05	1,885.05	1,885.05
Costos de Producción.	20,311.44	20,548.24	22,285.04	23,785.04
<u>GASTOS DE OPERACION</u>				
Sueldos	6,825.00	6,825.00	6,825.00	6,825.00
Combustible y Lubrican tes.	493.68	493.68	493.68	493.68
Seguros	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Publicidad y Promoción	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00
Varios	700.00	700.00	700.00	700.00
Subtotal	10,218.68	10,218.68	10,218.68	10,218.68
Depreciación y Amorti zación.	1,988.12	1,988.12	1,988.12	1,988.12
Total Gastos de Opera ción.	12,206.80	12,206.80	12,206.80	12,206.80
Gran Total	32,518.24	32,755.04	34,491.84	35,991.84

CUADRO NO. 6.5.

DEPRECIACION Y AMORTIZACIONES AREA DE PRODUCCION Y ADMINISTRACION

CONCEPTO	VIDA UTIL (AÑOS)	TASA FISCAL %	VALOR ORIGINAL (\$)	CARGO ANUAL (\$)
AREA DE PRODUCCION				
<u>DEPRECIACION</u>				
Obra Civil	10	10	13'100,000	1'310,000
Equipo Auxiliar	10	10	865,500	86,550
Equipo de Seguridad	10	10	42,000	4,200
Equipo de Almacén	10	10	643,000	64,300
SUBTOTAL				1'465,050
<u>AMORTIZACION</u>				
Montaje de Equipo	10	10	1'900,000	190,000
Capacitación y Puesta en Marcha.	10	10	1'000,000	100,000
Gastos inherentes a la construcción.	10	10	1'300,000	130,000
SUBTOTAL				420,000
Total Area de Producción				1'885,050
AREA DE ADMINISTRACION Y VENTAS				
<u>DEPRECIACION</u>				
Obra Civil	10	10	4'500,000	450,000
Muebles y Equipo de Oficina.	10	10	365,000	36,500
Muebles y Equipo de laboratorio	10	10	1'036,210	103,621
Equipo de Transporte	5	20	3'600,000	720,000
SUBTOTAL				1'310,121
<u>AMORTIZACION</u>				
Promoción y Publicidad Inicial.	10	10	1'000,000	100,000
Estudio de Preinversión	10	10	600,000	60,000
Constitución Legal de la Empresa	10	10	580,000	58,000
Apertura de Créditos e Interés Diferido.	10	10	4'600,000	460,000
SUBTOTAL				678,000
Total área de Administración de Ventas				1'988,121
Gran Total				3'873,171

CAPITULO VII
FINANCIAMIENTO.

En el presente proyecto se plantea solicitar financiamiento a BANRURAL eligiéndose dos tipos de crédito: El crédito refaccionario para la adquisición de equipo auxiliar, obra civil, instalaciones, etc., y el crédito de habilitación o avío para financiar lo que corresponde al capital de trabajo. Observese cuadro No. 7.1 La composición de Capital.

El crédito refaccionario se solicita para el 80% de la inversión fija, y de la inversión diferida. El crédito de avío se requiere para el capital de trabajo, los cuales se pagarán de acuerdo a los calendarios contenidos en el cuadro No. 7.2 El crédito refaccionario a pagar en 10 años, tendrá un período de gracia de 12 meses, a una tasa de interés del 26% sobre saldos insolutos.

El crédito de avío se pagará en 1 año a una tasa de interés del 26% sobre saldos insolutos.

COMPOSICION AL CAPITAL, AÑO CERO Y UNO (000\$)

C O N C E P T O	IMPORTE (\$000)	PARTICIPACION (%)
Aportación Socios	12,114.36	20.00
Crédito Refaccionario	23,717.35	39.15
Crédito de Avío	24,742.93	40.85
T O T A L	60,574.64	100.00

CUADRO NO. 7.2
PROGRAMA DE AMORTIZACION DEL PRINCIPAL E INTERESES (000\$)

AÑOS	CREDITO REFINANCIARIO (i = 26%)			CREDITO DE AVIO (i = 26%)			TOTAL DE CREDITOS	
	SALDO INSOLU- TO AL INICIO DEL AÑO	AMORTIZACION DE CAPITAL AL FINAL DEL AÑO	INTERESES DE VENGADOS POR DEUDA	SALDO INSOLU- TO AL INICIO DEL AÑO	AMORTIZACION DE CAPITAL AL FINAL DEL AÑO	INTERESES DE VENGADOS POR DEUDA	AMORTIZACION DEL PRINCIPAL	INTERESES PAGADOS ANUALMENTE
0	23,717.35							
1	23,717.35	2,371.74	12,333.02	24,742.93	24,742.93	6,433.16	27,114.67	18,766.18
2	21,345.61	2,371.74	5,549.86				2,371.74	5,549.86
3	18,973.87	2,371.74	4,933.21				2,371.74	4,933.21
4	16,602.13	2,371.74	4,316.55				2,371.74	4,316.55
5	14,230.39	2,371.74	3,699.90				2,371.74	3,699.90
6	11,858.65	2,371.73	3,083.25				2,371.73	3,083.25
7	9,486.92	2,371.73	2,466.60				2,371.73	2,466.60
8	7,115.19	2,371.73	1,849.94				2,371.73	1,849.99
9	4,743.46	2,371.73	1,233.29				2,371.73	1,233.29
10	2,371.73	2,371.73	616.64				2,371.73	616.64

CAPITULO VIII

EVALUACION Y ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

8.1 Evaluación Económica.

El método aplicado para determinar la Viabilidad Económica del proyecto fue el de la tasa interna de rendimiento (TIR).

Este método consiste en calcular el flujo de efectivo derivado de la operación del proyecto a lo largo de su horizonte y a partir de su actualización, obtener la máxima tasa de interés que podría soportar la empresa. Con esta tasa, es posible confrontar las diversas asignaciones de inversión y obtener los elementos de juicio que permitan tomar decisiones en cuanto a la instrumentación de proyectos de inversión.

8.1.1 Proyección del estado de pérdidas y ganancias.

En este punto se desarrollará el estado financiero mostrando la utilidad o pérdida neta correspondiente a un ejercicio o período determinado, que refleje la aplicación de gravámenes fiscales y la cantidad disponible para cubrir pasivos o distribución de utilidades.

La proyección del estado de pérdidas y ganancias se elabora,

partiendo de los ingresos por ventas, disminuyendo los costos y gastos, asimismo los impuestos en los que incurre la empresa, hasta llegar en forma ordenada a determinar la utilidad, consultar el cuadro No. 8.1

8.1.2 Proyección del estado de fuentes y usos de efectivo.

Para el cálculo del estado de fuentes y usos, se formuló el estado financiero, señalando el origen de los recursos requeridos para la ejecución y operación del proyecto, así como la aplicación o destino que se les dá a los mismos.

Los conceptos que se consideran como fuentes de usos son:

FUENTE:

- Aportación de los socios.
- Préstamos de avío.
- Préstamos refaccionarios.
- Préstamos hipotecarios.
- Financiamiento de proveedores.
- Ventas de Bienes y Servicios.
- Saldos de años anteriores.

USOS:

- Inversión Fija.

- Inversión diferida.
- Capital de Trabajo.
- Cuentas por cobrar.
- Costos de operación.
- Costos financieros.
- Amortización de préstamos.
- Impuestos.
- Reparto de utilidades.
- Reserva legal.

Los rubros con las partidas correspondientes se establecen en el cuadro No. 8.2

8.1.3 Proyección del Balance General.

En este rubro se realiza el Sistema Contable, en el cual se señala los recursos y obligaciones de la empresa en una fecha determinada; también el balance nos confirma si todas las operaciones han sido ejecutadas con eficiencia.

Al Balance General lo conforman los conceptos que a continuación se enlistan:

- Activo (Circulante, fijo, diferido).
- Pasivo (Circulante, Fijo, crédito diferido).
- Capital.

Por lo tanto el activo es igual a la sumatoria de pasivo y capital; lo cual se observa en el cuadro No. 8.3

8.1.4 Clasificación de costos y gastos.

El hecho de clasificar los costos y gastos tiene como principal finalidad, establecer, en forma ordenada, los conceptos que intervienen en la obtención de un bien o servicio producido por la empresa; los cuales pueden ser fijos o variables; (de acuerdo a su naturaleza); para que, posteriormente y con base en estos se determine el punto de equilibrio de operación para la unidad de producción acuícola. Ver. cuadro No. 8.4.

Es importante señalar que en la clasificación no se debe de seguir un patrón determinado, el criterio a seguir será de acuerdo a la naturaleza del proyecto, o bien a características o disposición específica de cada uno de los diferentes conceptos que conforman los costos de operación.

8.1.5 Cálculo del punto de equilibrio.

El punto de equilibrio nos indica el volumen mínimo de ventas necesarias para que la Unidad de Producción cubra los compromisos contraídos; lo cual nos indica que en este momento la empresa operará sin pérdidas ni ganancias, y se calcula en función de costos-ingresos.

Existen dos métodos para determinar el punto de equilibrio: El Método Analítico y el Método Gráfico Mercado, J. (1984)¹⁷.

El Analítico consiste en determinar matemáticamente el PE en términos de valor de ventas, unidades producidas o porcentaje de capacidad instalada. El cuadro No. 8.5., señala el cálculo por el Método Analítico.

El Método Gráfico, se realiza representando en un plano de coordenadas cartesianas el PE de la empresa, Ver cuadro No. 8.6.

8.1.6 Flujo Neto de Efectivo.

El determinar el Flujo Neto de Efectivo, tiene como finalidad el cálculo de la Tasa Interna de Rendimiento del proyecto. Dependiendo del tipo de evaluación de que se trate, el flujo neto de efectivo se conforma de diversas maneras:

- A) Rentabilidad para el Proyecto en sí.
- B) Rentabilidad del Proyecto para el empresario.

Se obtiene, sumando algebraicamente las inversiones, la utilidad neta, depreciaciones y amortizaciones, gastos financieros, recuperación de activos no depreciados y capital de trabajo; consultar cuadro No. 8.7.

8.1.7 Valor Actual Neto.

Este apartado es un indicador para la toma de decisiones en la evaluación económica. Se determina por la diferencia numérica entre el valor actualizado de los beneficios y el valor actualizado de los costos, a una tasa de actuación determinada. El método considera el valor de dinero en el tiempo poniendo énfasis en el dinero que se obtendrá en el futuro, trasladado al momento presente, ver cuadro No. 8.8.

La formula para expresar el valor presente o valor actual neto es la siguiente:

$$V_p = \frac{V_f}{(1+i)^n}$$

Donde: V_p = Valor presente.

V_f = Valor futuro.

i = Tasa de descuento.

n = Número de años.

Para obtener la tasa de actualización se pueden emplear las siguientes formas:

- 1) Considerar la tasa mínima atractiva de rendimiento de acuerdo al tipo de inversión.

2) Considerar la tasa corriente de inflación.

3) Considerar la tasa máxima de interés bancario.

En el caso particular de la unidad de producción acuícola se consideró un factor de actualización del 45%. Consultar el cuadro No. 8.8.

8.1.8 Cálculo de la tasa interna de rendimiento.

La TIR es el método que se utiliza en la evaluación económica de los proyectos e indica la rentabilidad o la tasa de interés que podría soportar sin sufrir pérdidas la empresa,

Su cálculo se desarrolla a partir de los Flujos Netos de Efectivo, por medio de aproximaciones sucesivas de varias tasas de descuento, hasta encontrar dos valores actuales, uno negativo y otro positivo, estos se interpolan para llegar al valor presente neto igual a cero, el cual nos proporciona el valor de rendimiento del proyecto, en el cuadro No. 8.9 se puede observar el cálculo de la TIR.

8.1.9 Análisis de Sensibilidad.

Un análisis de sensibilidad tiene como objetivo, el analizar el rendimiento económico que pudiera tener la empresa ante

variaciones de las condiciones originales establecidas, con el fin de que los parámetros preestablecidos para la evaluación sufran modificaciones y muestren la flexibilidad de los cambios en la rentabilidad de la empresa.

Las modificaciones generalmente se cargan en:

El volumen y precios de venta, en los costos de producción e inversiones, entre otros.

Los porcentajes de variación y los conceptos a modificar, dependen básicamente de las características y tipo de empresa.

Una vez que se han realizado estas variaciones, se elaboran nuevos estados financieros para obtener un nuevo flujo de efectivo y se debe calcular la nueva tasa interna de rendimiento del proyecto. Consultar cuadros 8.10, 8.11, 8.12 y 8.13.

CUADRO Nº 8.1
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS
(000 \$)

C O N C E P T O	A R O S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por venta	44,400.00	88,414.00	112,952.00	122,690.00	122,690.00	122,690.00	122,690.00	122,690.00	122,690.00	122,690.00
- Costos de producción	20,311.44	20,548.24	22,285.04	22,285.04	22,285.04	23,785.04	22,285.04	22,285.04	22,285.04	22,285.04
Utilidad bruta	24,088.56	67,865.76	90,666.96	100,404.96	100,404.96	98,904.96	100,404.96	100,404.96	100,404.96	100,404.96
- Gastos de operación	12,206.80	12,206.80	12,206.80	12,206.80	12,206.80	12,206.80	12,206.80	12,206.80	12,206.80	12,206.80
Utilidad de operación	11,881.76	55,658.96	78,460.16	88,198.16	88,198.16	86,698.16	88,198.16	88,198.16	88,198.16	88,198.16
- Gastos financieros	18,766.10	5,549.86	4,933.21	4,316.55	3,699.90	3,083.25	2,466.60	1,849.94	1,233.29	616.64
Utilidad gravable	(6,884.42)	50,109.1	73,526.95	83,881.61	84,498.26	83,614.91	85,731.56	86,348.22	86,964.87	87,581.52
-PTU (8 %)	- -	4,008.73	5,802.16	6,710.53	6,759.86	6,609.19	6,058.52	6,907.86	6,957.19	7,006.52
Utilidad neta	(6,884.42)	46,100.37	67,644.79	77,171.08	77,738.40	76,925.72	78,873.04	79,440.36	80,007.68	80,575.00

CUADRO NO. 6.2
ESTADO DE FUENTES Y USOS

CONCEPTO	VIDA ÚTIL DEL PROYECTO (AÑOS)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FUENTES											
Saldo Anterior											
Apertación (Socios)	12'134.36	31'115.33	25'298.14	27'353.35	27'353.35	27'353.35	28'853.35	27'353.35	27'353.35	27'353.35	27'353.35
Préstamos											
a) Remanente de											
b) Avío	23'717.35	24'762.93									
Ingresos por Venta		44'400.00	88'434.00	112'952.00	122'690.00	122'690.00	122'690.00	122'690.00	122'690.00	122'690.00	122'690.00
TOTAL FUENTES	35'851.71	100'258.26	113'712.14	140'305.35	150'043.35	150'043.35	151'543.35	150'043.35	150'043.35	150'043.35	150'043.35
USOS											
Inversión Fija	24'851.71										
Inversión Dif. (Libro)	10'987.73										
Inversión		434.20	344.73	344.73							
Constr. de Instalaciones		18'476.39	18'563.19	20'399.99	20'399.99	20'399.99	21'809.99	20'399.99	20'399.99	20'399.99	20'399.99
Gastos de Operación		10'218.68	10'218.68	10'218.68	10'218.68	10'218.68	10'218.68	10'218.68	10'218.68	10'218.68	10'218.68
Amortización de C.A.C.I.		27'174.67	2'371.74	2'371.74	2'371.74	2'371.74	2'371.73	2'371.73	2'371.73	2'371.73	2'371.73
Gastos Financieros		18'765.18	5'159.86	4'933.71	4'316.55	3'699.20	3'081.25	2'466.60	1'849.94	1'233.29	616.64
Reserva Legal		---	2'905.02	3'882.24	3'858.53	3'423.10	---	---	---	---	---
P.T.U.		---	4'808.73	5'882.16	6'710.53	6'759.86	6'689.13	6'658.52	6'607.86	6'557.19	7'006.52
TOTAL USOS	35'851.71	74'060.12	93'261.95	127'332.71	147'897.04	146'873.27	147'862.84	147'335.52	147'448.20	147'180.88	146'613.56
FUENTES - USOS	---	26'198.14	20'450.19	92'972.64	102'146.31	103'170.08	103'680.51	102'727.83	102'595.15	102'862.47	103'429.79
DIVIDENDOS	---	---	1'011.81	5'617.55	74'131.91	4'321.74	76'477.16	80'374.48	80'401.60	81'509.12	82'076.44
SALDO AL SIG.	---	2'729.10	27'353.35	27'353.35	27'353.35	28'853.35	27'353.35	27'353.35	27'353.35	27'353.35	27'353.35

CUADRO NO. 8.3
B A L A N C E

CONCEPTO	INSTALACION		VIDA UTIL DEL PROYECTO (AÑOS)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIVO											
Circulante											
Caja y Bancos		25'290.14	27'353.35	27'353.35	27'353.35	28'853.35	27'353.35	27'353.35	27'353.35	27'353.35	27'353.35
Inventarios		434.20	576.93	723.66	723.66	723.66	723.66	723.66	723.66	723.66	723.66
FIJO											
Inversión Fija (-) Depreciación Acumulada.	24'851.71	24'851.71	24'851.71	24'851.71	24'851.71	24'851.71	28'451.71	28'451.71	28'451.71	28'451.71	28'451.71
		2'775.17	5'550.34	9'375.51	11'100.68	13'875.85	16'651.02	19'426.19	22'201.36	24'976.53	27'751.70
DIFERIDO											
Inversión Fija (-) Amortización Acumulada.	10'980.00	10'980.00	10'980.00	10'980.00	10'980.00	10'980.00	10'980.00	10'980.00	10'980.00	10'980.00	10'980.00
		1'098.00	2'196.00	3'294.00	4'392.00	5'490.00	6'588.00	7'686.00	8'784.00	9'882.00	10'980.00
SUMA ACTIVO	35'831.71	57'656.88	56'017.65	52'289.21	48'416.04	46'042.87	44'269.70	40'336.53	36'523.36	32'650.19	28'777.02
PASIVO											
Circulante											
Préstamo a Corto Plazo. (-) Pago del Préstamo.		24'742.93									
FIJO											
Préstamo a Largo Plazo (-) Pago del Préstamo.	23'717.35	23'717.35	21'845.61	18'973.87	16'102.13	14'230.39	11'958.65	9'486.92	7'115.19	4'743.46	2'371.73
		2'371.74	2'371.74	2'371.74	2'371.74	2'371.74	2'371.73	2'371.73	2'371.73	2'371.73	2'371.73
SUMA PASIVO	23'717.35	21'945.61	18'973.87	16'092.13	14'230.39	11'858.65	9'486.92	7'115.19	4'743.46	2'371.73	---
CAPITAL											
Capital Social	12'114.36	43'229.69	43'229.69	43'229.69	43'229.69	43'229.69	43'229.69	43'229.69	43'229.69	43'229.69	43'229.69
Utilidad Acumulada.		(6'894.42)	39'215.95	106'850.74	184'031.82	261'770.22	338'695.94	417'568.98	497'093.34	577'017.02	657'592.02
(-) Dividendos Acumulados			43'096.84	108'716.09	183'530.05	271'846.78	334'173.94	414'548.42	495'490.22	576'899.34	659'895.78
(-) Reserva Ingresos Acumulada.			2'305.02	5'587.26	9'545.81	12'968.91	12'968.91	12'968.91	12'968.91	12'968.91	12'968.91
SUMA CAPITAL	12'114.36	36'335.27	37'043.78	35'487.08	34'185.65	34'184.22	34'782.78	33'281.34	31'779.80	30'278.46	28'777.02
SUMA PASIVO Y CAPITAL	35'831.71	57'656.88	56'017.65	52'289.21	48'416.04	46'042.87	44'269.70	40'336.53	36'523.36	32'650.19	28'777.02

CUADRO No. 8.4

CLASIFICACION DE COSTOS
AÑO 3

C O N C E P T O	COSTOS FIJOS (000 \$)	COSTOS VARIABLES (000 \$)
Mano de Obra Directa	6'300	
Alimento		8'684
Mantenimiento de Equipo e Instalación.	350	
Gastos de Previsión So- cial.	114	
Mano de Obra Indirecta	1'800	
Otros Insumos y Energé- ticos.	3'151.9	
Gastos de Operación.	10'218.6	
Depreciación y Amortiza- ción.	4'053.2	
Gastos Financieros	4'933.2	
T O T A L	30'920.9	8'684

CUADRO No. 8.5

CALCULO ANALITICO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

$$PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{VT}}$$

PE = Punto de Equilibrio

CF = Costos Fijos

CV = Costos Variables

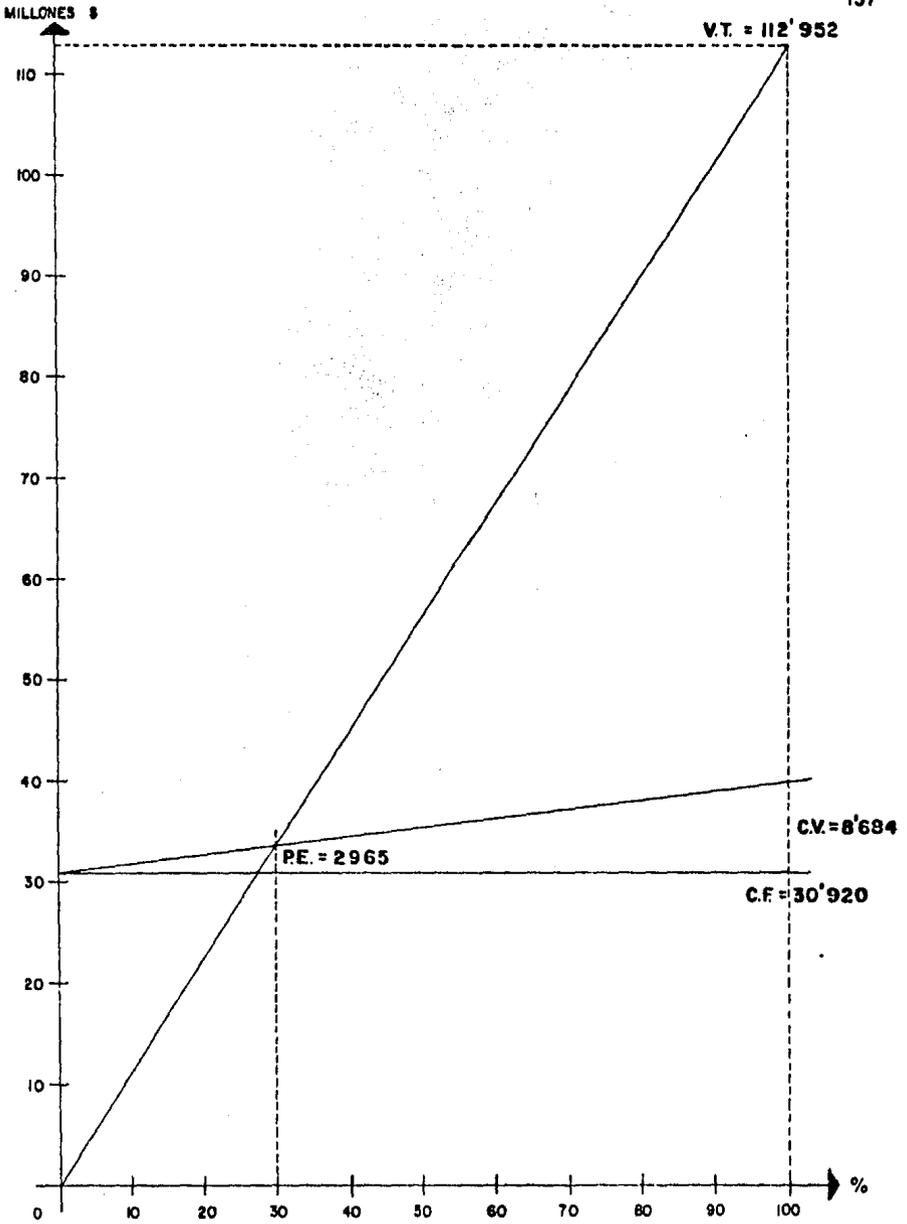
VT = Ventas Totales

$$PE = \frac{30'920.9}{1 - \frac{8'684}{112'952.00}} = \frac{30'920.9}{1 - 0.0768} = \frac{30'920.9}{0.9232}$$

$$PE = 33493.175$$

$$SI \quad 112'952.00 - 100 \\ \quad 33'493.175 - x$$

$$PE = 29.65\%$$



CALCULO GRAFICO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

CUADRO No. 8.7
 FLUJO NETO DE EFECTIVO
 (000 \$)

CONCEPTO	A Ñ O S											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Inversiones	(35'831.71)	(24'742.93)	(2'055.21)	(2'055.21)			(5'100.00)					
Utilidad - Neta		(6'884.42)	46'100.37	67'644.39	77'171.08	77'738.40	76'925.72	78'873.04	79'440.36	80'007.68	80'575.00	
Deprecia- ción y Amor- tización.		3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17
Gastos Fi- nancieros.		18'766.17	5'549.86	4'933.21	4'316.55	3'699.90	3'083.25	2'466.60	1'849.94	1'233.29	616.64	
Pecupera- ción de Ac- tivo no De- preciado y Capital de Trabajo.			1'500.00					1'500.00				28'053.35
Flujo Neto	(35'831.71)	(8'888.01)	54'968.19	74'395.96	85'360.80	85'311.47	78'782.14	86'712.81	85'163.47	85'114.14	85'064.81	28'053.35
Capital de Trabajo		27'353.35										
Activo No Depreciado												
Terreno		700.00										
T O T A L		28'053.35										

CUADRO NO. 8.8
 VALOR ACTUAL NETO
 (Se considera un factor de actualización del 45%)

AÑO	FLUJO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION	FLUJO ACTUAL
0	(35'831.71)	1.000	(35'831.71)
1	(8'988.01)	0.6897	(6'198.62)
2	54'968.19	0.4756	26'144.21
3	74'395.96	0.3280	24'403.12
4	85'360.80	0.2262	19'310.18
5	85'311.47	0.1560	13'309.67
6	78'782.14	0.1076	8'476.56
7	86'712.81	0.0742	6'434.39
8	85'163.47	0.0511	4'358.22
9	85'114.14	0.0353	3'003.92
10	85'064.81	0.0243	2'070.47
11	28'053.35	0.0168	470.91
			65'951.32

CUADRO NO. 8.9
 CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

AÑO	FLUJO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION DEL 87%	FLUJO ACTUALIZADO	FACTOR DE ACTUALIZACION DEL 90%	FLUJO ACTUALIZADO
0	(35'831.71)	1.0000	(35'831.71)	1.0000	(35'831.71)
1	(8'988.01)	0.5348	(4'806.42)	0.5263	(4'730.53)
2	54'968.19	0.2859	15'719.12	0.2770	15'226.65
3	74'395.96	0.1529	11'376.92	0.1458	10'846.47
4	85'360.80	0.0817	6'980.59	0.0767	6'550.04
5	85'311.47	0.0437	3'730.78	0.0404	3'445.40
6	78'782.14	0.0234	1'842.38	0.0213	1'674.58
7	86'712.81	0.0125	1'084.40	0.0112	970.08
8	85'163.47	0.0067	569.54	0.0059	501.44
9	85'114.14	0.0036	304.39	0.0031	263.76
10	85'064.81	0.0019	162.68	0.0016	138.74
11	28'053.35	0.0010	28.69	0.0009	24.08
			1'161.36		(921.00)

$$TIR = i_1 + (i_2 - i_1) \times \frac{FA_1}{FA_1 - FA_2}$$

$$TIR = 87 + (90 - 87) \times \frac{1'161.36}{1'161.36 + 921.00} = 88.67\%$$

CUADRO NO. 8.10

CALCULO DEL FLUJO DE EFECTIVO PARA EL ANALISIS DE SENSIBILIDAD CON EL 10% DE DISMINUCION EN INGRESOS POR VENTA

CONCEPTO	A N O S											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ingresos	39'900.00	79'572.60	101,656.80	110'421.00	110'421.00	110'421.00	110'421.00	110'421.00	110'421.00	110'421.00	110'421.00	110'421.00
Costos de Producción.	20'311.44	20'548.24	22'285.04	22'285.04	22'285.04	22'285.04	22'285.04	22'285.04	22'285.04	22'285.04	22'285.04	22'285.04
Gastos de Operación.	12'206.80	12'206.80	12'206.80	12'206.80	12,206.80	12'206.80	12'206.80	12'206.80	12'206.80	12'206.80	12'206.80	12'206.80
Gastos Financieros.	18'766.18	5'459.86	4'933.21	4,316.55	3'699.90	3'083.25	2'466.60	1'849.98	1'233.29	216.64		
Utilidad Operable.	(11'324.42)	41'267.70	62'231.75	71'612.61	72'229.26	72'845.91	73'462.56	74'079.22	74'695.87	75'312.52		
FTU (8%)	---	3'301.42	4'978.54	5'729.00	5'778.34	5'827.67	5'877.00	5'926.34	5'975.67	6'025.00		
Utilidad Meta	(11'324.42)	37'966.28	57'253.21	65'883.61	66'450.92	67'018.24	67'585.56	68'152.88	68'720.20	69'287.52		
Depreciación y Amortización.	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17
Gastos Financieros.	18'766.18	5'459.86	4'933.21	4'316.55	3'699.90	3'083.25	2'466.60	1'849.94	1'233.29	616.64		
Inversiones	(35'831.71)	(24'742.93)	(2'055.21)	(2'055.21)	---	---	(5'100.00)	---	---	---	---	---
Recuperación de Activos No Dep. y Cap. de Trabajo.	---	---	1'500.00	---	---	---	---	1'500.00	---	---	---	28'053.35
Flujo Neto	(35'831.71)	(2'103.58)	45'334.10	65'504.38	74'073.33	74'023.99	68'874.66	73'925.33	72'375.99	73'826.66	73'777.33	28'053.35

CUADRO NO. 8.11

TIR: PARA CALCULO DE SENSIBILIDAD, CON EL 10% DE DISMINUCION EN INGRESOS POR VENTA

AÑO	FLUJO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION	FLUJO ACTUALIZADO	FACTOR DE ACTUALIZACION 85%	FLUJO ACTUALIZADO
0	(35'831.71)	1	(35'831.71)	1	(35'831.71)
1	(2'103.71)	0.5714	(1'202.05)	0.5405	(1'137.05)
2	45'334.10	0.3265	14'801.58	0.2921	13'242.09
3	65'504.38	0.1865	12,216.56	0.1579	10'343.14
4	74'073.33	0.1066	7'896.21	0.0853	6'318.45
5	74'023.99	0.0609	4'508.06	0.0461	3'412.50
6	68'874.66	0.0348	2'396.83	0.0249	1'714.97
7	73'925.33	0.0198	1'463.72	0.0113	835.35
8	72'375.99	0.0113	817.84	0.0072	521.10
9	73'826.66	0.0064	472.49	0.0039	287.92
10	73'777.33	0.0037	272.97	0.0021	154.93
11	28'053.35	0.0021	58.91	0.0011	30.85
			+ 7'871.41		- 107.46

$$TIR = i_1 + (i_2 - i_1) \times \frac{FA_2}{FA_1 - FA_2}$$

$$75 + (10) \times \frac{7871.41}{7878.87}$$

$$75 + (10) \times 0.99 = 75 + 9.87 = 84.87$$

$$TIR = 75 + (85 - 75) \times \frac{7871.41}{7871.41 - (107.46)}$$

$$TIR = 84.87$$

CUADRO N.º. 8.12

CALCULO DEL FLUJO DE EFECTIVO PARA EL ANALISIS DE SENSIBILIDAD CON EL 10% DE INCREMENTO EN COSTOS DE PRODUCCION

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ingresos	---	44'400.00	33'414.00	112'952.00	122'690.00	122'690.00	122'690.00	122'690.00	122'690.00	122'690.00	122'690.00	122'690.00
Costos de Producción.	---	22'342.58	22'603.06	24'513.54	24'513.54	24'513.54	24'513.54	23'513.54	23'513.54	23'513.54	23'513.54	23'513.54
Gastos de Operación.	---	12'206.80	12'206.80	12'206.80	12'206.80	12'206.80	12'206.80	12'206.80	12'206.80	12'206.80	12'206.80	12'206.80
Gastos Financieros.	---	18'766.18	5'549.86	4'933.21	4'316.35	3'699.90	3'083.25	2'466.60	1'849.94	1'233.29	616.64	
Utilidad Operable.		(8'915.56)	46'054.28	71'298.45	81'653.11	82'269.76	82'886.41	83'503.06	84'119.72	84'736.37	85'353.02	
PTU (84)		---	3'844.34	5'703.88	6'532.25	6'581.58	6'630.91	6'680.24	6'729.57	6'778.90	6'828.24	
Utilidad Neta		(8'915.56)	44'209.94	65'594.57	75'120.86	75'688.17	76'255.50	76'822.82	77'390.15	77'957.47	78'524.78	
Depreciación y Amortización		3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17	3'873.17
Gastos Financieros.		18'766.18	5'549.86	4'933.21	4'316.55	3'699.90	3'083.25	2'466.60	1'849.94	1'233.29	616.64	
Inversión	(35'831.71)	(24'742.93)	(2'055.21)	(2'055.21)			(5'160.00)					
Recup. de Activos Dep. y Cap. de Trabajo.			1,500.00					1'500.00				28'053.35
Flujo Neto	(35'831.71)	(11'019.14)	53'077.76	72'245.74	83'310.59	83'261.24	79'111.92	84'662.59	83'113.26	83'063.93	83'014.59	28'053.35

CUADRO NO. 8.13

TIR: PARA CALCULO DE SENSIBILIDAD, CON EL 10% DE INCREMENTO EN COSTOS DE PRODUCCION

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION (85%)	FLUJO ACTUALIZADO	FACTOR DE ACTUALIZACION (87%)	FLUJO ACTUALIZADO
0	(35'831.71)	1.0000	(35'831.71)	1	(35'831.71)
1	(11'019.14)	0.5405	(5'956.29)	0.5347	(5'892.59)
2	53'077.76	0.2922	15'508.48	0.2859	15'178.52
3	72'345.74	0.1579	11'426.09	0.1529	11'063.39
4	83'310.58	0.0854	7'112.35	0.0817	6'812.92
5	83'261.24	0.0461	3'842.23	0.0437	3'641.12
6	78'111.92	0.0249	1'948.43	0.0233	1'826.70
7	84'662.59	0.0135	1'141.54	0.0125	1'058.76
8	83'113.26	0.0073	605.75	0.0066	555.82
9	83'063.93	0.0039	327.24	0.0035	297.05
10	83'014.59	0.0021	176.78	0.0019	158.76
11	28'053.35	0.0012	32.29	0.0010	26.69
			333.18		- 1'102.57

$$TIR = i_1 = (i_2 - i_1) \times \frac{FA_1}{FA_1 - FA_2}$$

$$TIR = 85 + (87 - 85) \times \frac{333.18}{333.18 - (-1102.57)}$$

$$85 + (2) \times \frac{333.18}{1435.75} = 85.46$$

$$TIR = 85.46$$

CAPITULO IX
ORGANIZACION

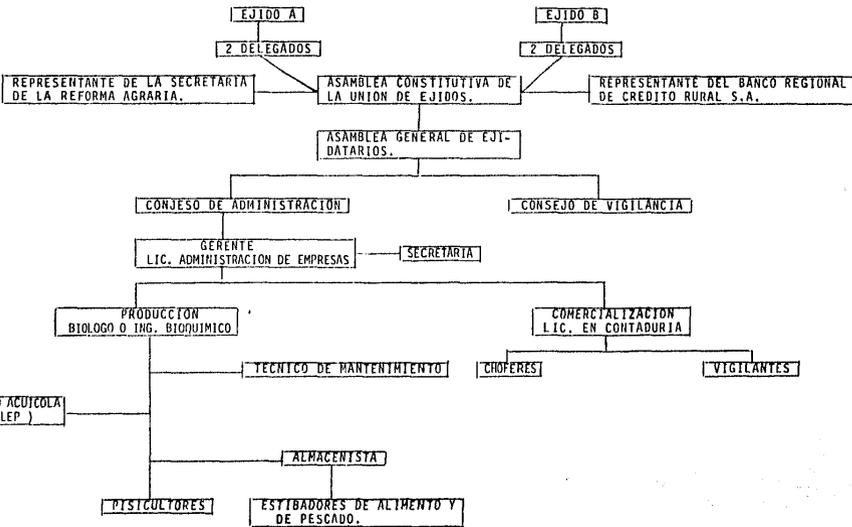
El realizar un proyecto requiere también definir la organiza
ción del mismo, determinando dos factores como son el aspecto
jurídico y el técnico administrativo de la empresa.

En el caso del municipio Tejupilco se propone una sociedad
ejidal, ya que representa ventajas muy atractivas desde el
punto de vista fiscal, al eximir del impuesto correspondien
te con base en el artículo 77, fracción XVIII, de la Ley
de Impuesto Sobre la Renta.

En relación con la organización se sugiere una " Unión de
Ejidos" que establece la Reforma Agraria artículos 146, 147
y 162 de la ley referida. Además se gozará de la Ley de Créd
ito Rural como lo dispone los artículos 54, 55, 59, 62 y
del 81 al 93.

Desde el punto de vista técnico-administrativo se propone
un tipo de organización con dirección lineal simple, como
se ilustra en el organigrama.

ORGANIGRAMA



C O N C L U S I O N E S

En lo referente a localización se concluye, que la unidad de producción se ubicó en el municipio de Tejupilco por contar con excelentes condiciones naturales para el desarrollo del bagre bajo cultivo; dado que posee las características climáticas y recursos naturales requeridos por la especie; además el municipio cuenta con los servicios e infraestructura mínimos necesarios para la instrumentación e instalación de la unidad de producción de bagre de canal (Ictalurus punctatus).

En relación con el estudio de mercado, se infiere la existencia de una demanda de productos pesqueros insatisfecha, en el estado de México; ya que de acuerdo al número de habitantes, la demanda real representa un consumo per-cápita de 9.2 kg/año y el registro que se tiene para el año de 1982 es de 3.2 kg aproximadamente.

Con relación a la distribución, se evidencia una carencia de infraestructura para la recepción de productos pesqueros en el estado de México por lo que se recomienda ampliar la red de distribución utilizando la infraestructura de Conasupo, Tepapan, tiendas del ISSSTE, IMSS, entre otros, con quienes se puede comprometer un buen porcentaje de la producción anual, a fin de fortalecer la oferta al obtener ventaja, tan

to para los productores como para el consumidor final, sobre la base, de evitar a distribuidores intermedios. Otra de las ventajas de utilizar este mecanismo de distribución, es el hecho de ofrecer el producto en su presentación de congelado; a diferencia del fresco enhielado que implicaría otro tipo de infraestructura o del seco salado que no se recomienda para el bagre de canal, debido entre otras muchas causas a la calidad y blandura de su carne.

En lo referente al tamaño de la unidad de producción, se escogió un número de instalaciones, de tal manera, que su producción cubra una parte representativa de la demanda de productos pesqueros en el estado de México; con el fin de que el bagre se comercialice eficazmente y se garantice la estabilidad económica de la empresa.

El proceso productivo seleccionado nos representa la experiencia técnica nacional acumulada durante varias décadas atrás, en lo referente al cultivo de bagre de canal. Con relación al equipo e instalaciones recomendadas, todas son de origen nacional, de fácil manejo y operatividad.

En la evaluación del proyecto se utilizó como indicador objetivo de rentabilidad la tasa interna de rendimiento (TIR) generada por el flujo neto de efectivo; ya que, como se puede observar, es superior al costo de oportunidad del capi -

tal, lo que evidencia la bondad económica del proyecto. Aunque en alguna medida esto se debe a la exención de impuestos a la que está sujeta la empresa. Asimismo, debido a las condiciones del tipo de empresa y a que el ingreso de recursos, es a través de las aportaciones de los socios (ejidatarios) puede haber limitaciones reales en los dos primeros años; por lo que una alternativa que deberá ser analizada es la creación de una subunidad de engorda en jaulas con el fin de generar recursos financieros, como mínimo, el primer año de operación.

Si bien, no se busca una rentabilidad alta en si misma, ni un modelo de elevación absoluto de los volúmenes de producción, tampoco se niega que estos elementos conforman las aspiraciones en la instrumentación de la unidad productiva de bagre en proyecto. Sin embargo, es importante señalar que el lineamiento estratégico más general del proyecto, es que ambos elementos se subordinen al interés de desarrollo económico de la zona de estudio, por lo tanto el proyecto es importante; porque favorece la explotación de un recurso natural en forma equilibrada; por la generación de nuevas fuentes de trabajo y porque contribuye a los programas de autosuficiencia alimentaria.

Podemos decir, que se cumplen los objetivos planteados del

estudio, al concluir que el establecimiento de la unidad de producción de bagre en el estado de México contribuirá a:

- A.- Impulsar el aprovechamiento de un recurso natural como es el bagre, mediante el establecimiento de la planta productiva.
- B).- La producción de alimentos básicos que satisfagan la demanda creciente en la región.
- C.- Establecer una base productiva acuícola que sea sólida y que contribuya a un desarrollo rural armónico e integral.
- D.- Generación de oportunidades de ocupación remunerada por los habitantes del medio rural.
- E.- Participar en el mejoramiento de la dieta popular a través de la acuicultura, brindando alimentos de alto valor nutritivo y a bajo costo.
- F.- Aprovechar los instrumentos jurídicos y disposiciones aplicables al fomento de la actividad acuícola, que brindan créditos y apoyo fiscal.

ANEXO Núm 1

ALIMENTACION.

Los requerimientos nutricionales más importantes para el crecimiento del bagre son proteínas, carbohidratos, vitaminas, grasas y minerales. Cada uno de estos componentes debe estar formando parte del alimento peletizado en las cantidades necesarias, ya que si se encuentran en mayor o menor proporción tienen efectos directos sobre el desarrollo del pez:

- a) **Proteínas:** intervienen directamente en el crecimiento y la reconstrucción de tejidos lesionados. Las dietas deficientes en proteínas causan pérdida de pesos, crecimiento lento y menor cantidad de huevos. Según Lowell (1975)¹⁴, determina que las dietas con rangos de 28-30% de proteína cruda son las mejores. Sin embargo, para engorda intensiva en canales de corriente rápida (race-ways) se requiere de una dieta con 36% a 40% de contenido proteínico, porque el pez no ingiere alimento natural del medio.

- b) **Carbohidratos y grasas.** Son los proveedores de la mayor parte de la energía que el pez consume a diario. La deficiencia en la dieta, origina un crecimiento lento, pero demasiados carbohidratos en la dieta no se

recomienda debido a que eleva el nivel de glucógeno, el rango aceptado en la dieta es de 10 a 20%, Lowell (1975)¹⁴.

- c) Vitaminas. Son esenciales para el crecimiento del bagre, Dupree (1960) según Shell(1968)³⁶ demostró e identificó como necesarias la piridoxina, ac. pantoténico, riboflavina, tiamina, ac., fólico, ac. nicoténico, B-12; y las más importantes la vitamina K y A. La deficiencia vitamínica produce crecimiento lento en longitud y peso.
- d) Minerales. Se requieren para la formación del esqueleto. El calcio y el fósforo son los principales minerales necesarios para el buen crecimiento del bagre (3). Según Deyoe y Tiemeier, (1968) citado por Lowell (1975)¹⁴ recomiendan la dieta 1.4 a 1.5% de calcio y 0.9 a 1.0% de fósforo, también es necesaria la sal en dosis de 0.5 a 1.0%.

Conversión alimenticia y dosificación del alimento.

El bagre es un pez que presenta una capacidad de conversión alimenticia alta (capacidad de transformar el alimento ingerido en carne y su relación en el incremento en peso) de

2.7 a 1.0 con alimento balanceado, que declina a medida que el animal crece y esto es a partir de los tres años.

Durante la etapa de cría, el bagre puede dar un factor de conversión de 0.9 a 1.0 Shell (1968)³⁶ en la etapa de engorde la conversión se reduce de 0.68 a 1.5 kg de alimento ingerido para aumento en peso de 454 g. Es bien conocido que los factores que más afectan el consumo de alimento son la temperatura y la talla del organismo, el rango óptimo para un mejor consumo del alimento es de 21.1 °C a 32.2°C, y la asimilación es mayor; cuando la temperatura del agua es menor que 15.5 °C el bagre no se alimenta, esta es la razón por lo que en invierno solo se les da alimento dos veces por semana.

Los alevines, después de que absorbieron el saco vitelino, se les debe alimentar con alimento estrictamente pulverizado y la cantidad óptima a suministrar es aquella que consume durante los primeros 20 a 30 minutos; en una dosis de 5% del peso de la biomasa en la canaleta, dosis que se divide en dos porciones, por la mañana y por la tarde.

Las crías de 2.5 a 4 cm , de longitud se les suministra " pellets", de acuerdo a su talla, y se da el 5% de la biomasa a manejar.

Para la engorda (crias de más de 12-15 cm) se baja la cantidad del suministro a 3% de su peso, procurando sea una hora determinada (14). Cuando la temperatura es alta (mayor de 32 °C) o los días son lluviosos, la dosis de alimento se reduce menos del 3%.

Determinación del peso para suministro del alimento.

Según Lee (1981)¹², la biomasa se debe determinar de dos maneras:

1. Tomando una muestra de peces, se determina el peso promedio y se multiplica por el número total de peces.
2. Se determina la longitud promedio de un muestreo y se hace referencia a tablas y pesos estimados, consultar tabla No. 1

TABLA No. 1
Promedio de Longitud y Peso del Bagre.

LONGITUD	PESO POR CADA 1000 INDIVIDUOS (Kg).	PESO PROMEDIO DE CADA PEZ (g).
2.5	0.59	0.5
5.0	1.6	1.6
8.0	4.5	4.5
10.0	9.0	9.0
15.0	27.0	27.0
20.0	51.0	51.0
25.0	149.0	149.0
30.0	231.0	231.0
35.0	386.0	386.0
40.0	586.0	586.0
45.0	795.0	795.0

Según Gruzzeil A, Dillon O., Sullivan E., (1969) citados por García M. (1979).

ANEXO No. 2

TRATAMIENTOS PROFILACTICOS.

El bagre de canal, es más propenso a enfermedades y parásitos cuando se mantiene bajo cultivo, altas densidades de carga, bajos niveles de oxígeno, alimentación deficiente o cambios bruscos en su medio ambiente, principalmente la temperatura. El mejor control de parásitos y enfermedades en el proceso productivo es la prevención.

Prácticas preventivas:

- Tratamiento químico a los reproductores, alevines y crías antes de colocarlos en los estanques.
- Mantener la densidad de carga en el estanque adecuada a su capacidad proporcional en talla y edad.
- Proporcionar el alimento balanceado debidamente estipulado.
- Cuidar el abastecimiento correcto del agua.
- Manipular Los peces lo menos posible.

SINTOMAS DE ENFERMEDAD EN EL BAGRE.

- Comportamiento anormal. Nada cerca del fondo de los estanques sube únicamente para alimentarse.
- Reducida vitalidad. Es indicativo de que algo anda mal cuando el bagre no reaccione rápidamente ante cualquier clase de disturbios, cuando su reacción es lenta, nada erráticamente o pierde el balance, debe tratarse lo antes posible.
- Pérdida de apetito. El bagre se alimenta vigorosamente, si toma el alimento lentamente o sube a la superficie en forma lenta, se deberá observar y de ser posible separar lo para investigar la causa.
- Lesiones. Las enfermedades generalmente van acompañadas de lesiones como úlceras abiertas, decoloraciones de la piel, hemorragias en la cabeza, aletas, el cuerpo o áreas inflamadas donde se encuentran los parásitos.

CONTROL.

Se recomienda que antes de aplicar algún tratamiento químico se deben considerar los factores siguientes:

- Conocimiento de los parámetros físico-químicos del agua.

- Conocimiento del producto químico.

La susceptibilidad a los productos químicos depende de la talla del pez que se va a tratar y de la temperatura del agua, según Brown, Laplante y Covey (1969)⁴. También la presencia o ausencia de ciertos elementos en el agua aumenta o disminuye la toxicidad de la sustancia que se aplique por ejemplo el sulfato de cobre de 0.02 p.p.m puede ser letal para el bagre en aguas con 20 p.p.m., de dureza total (basada en cantidad de carbonatos).

Lo anterior, se enuncia para enfatizar la importancia del cuidado que el piscicultor debe tener cuando aplica uno ó más productos químicos en un tratamiento sanitario, porque algunos compuestos resultan extremadamente tóxicos solos o al combinarse con otros, como es la combinación de sulfato de cobre y formol, y la del zin con verde de malaquita.

A continuación se enlistan los productos químicos más usados para prevenir parásitos y enfermedades del bagre:

- a) Formol: Se utiliza para baños preventivos en el manejo y traslado de reproductores y crías se deben emplear dósis de hasta 160 p.p.m., si la temperatura del agua es

mayor de 10°C y por un máximo de una hora; en el caso de tratamientos individuales; cuando la aplicación es en estanques la dosis baja a 25 p.p.m., una sola aplicación y sin definición de tiempo.

- b) Perманanganato de potasio. Se emplea para baños preventivos, con dosis de 3 a 5 p.p.m., para aplicaciones en estanques.
- c) Sulfato de cobre. Es muy efectivo para el control de algas (diatomeas) en los estanques. Dosis variables de 0.1 a 0.5 p.p.m., si el agua es muy suave utilizar dosis menores a 0.1 p.p.m.,.
- d) Sal común. Los tratamientos de sal no son letales para los ectoparásitos, pero los obliga a desprenderse del pez, y caen al fondo del estanque o canaleta de tratamiento. El bagre soporta concentraciones mayores a 10,500 p.p.m., sin ningún problema. Las dosis recomendables varían desde 100 p.p.m., (muy efectiva), hasta el 3% del volumen del estanque de tratamiento.
- e) Azul de metileno. Este producto es de los más recomendables debido a su baja toxicidad para los peces; pero tiene en desventaja su alto costo para ser utilizado en estanques. Dosis de hasta 10 p.p.m. con una buena aerea

ción. También se aplica directamente sobre heridas cutáneas en forma de toques, al 5%.

- f) Acriflavina neutro. Es común utilizarla en el agua durante el transporte de peces. Su acción es antiséptica y bactericida. La dosis recomendable es de 3 p.p.m.
- g) Verde de malaquita. Compuesto utilizado en estanques y recipientes de tratamiento. Este producto requiere cuidado debido a su alta toxicidad la dosis recomendada es de 0.1 p.p.m.
- h) Terramicina. Antibiótico contra enfermedades bacterianas, se mezcla con el alimento a razón de 2.5 kg. de terramicina pura por cada 45 kg. de pez, durante 10 días.
- i) Dylox. Insecticida que sirve para control de parásitos externos. Dosis de 613.0 g por cada 1,254 m³.

TRATAMIENTOS PROFILACTICOS.

En el proceso de producción del bagre se deben llevar a cabo tratamientos en varias etapas del cultivo para evitar enfermedades.

1. Etapa de adquisición y/o selección de reproductores.

Si los reproductores se van a adquirir, el comprador deberá exigir al proveedor preparar a los peces con 10 días de anticipación a la fecha de entrega; tratarlos con productos químicos contra *Aeromonas* o *Pseudomonas*, con terramicina durante 10 días, y un tratamiento profiláctico para bacterias y protozoarios, (10 mililitros de formol por litro de agua).

En el transportador se debe suministrar una cucharita de antiespumante por cada 100 galones de agua para evitar peleas entre los reproductores y el agua se debe medicar aplicando, nitrofurazona NF2, 3, p.p.m, acriflavina 3 p.p.m mgr por l . En 2000 litros de agua, 100 ml de formol, 2 g de acriflavina y 150 g de sal.

Si los reproductores presentan lastimaduras y heridas se debe aplicar azul metanol en spray; antes de ser colocados en los estanques de confinamiento.

Al tercer día de su recepción en los estanques de confinamiento, se puede dar tratamiento profiláctico con sulfato de cobre. (Si el agua presenta alcalinidad de 50 p.p.m se debe aplicar 0.5 p.p.m de sulfato de cobre;

si tiene arriba de 100 hasta 200 p.p.m. se debe aplicar 1 p.p.m.

2. Etapa de Incubación.

Las frezas serán tratadas diariamente con formolina (67 p.p.m, durante 15 minutos) o con verde de malaquita (2 p.p.m.,) dos veces al día, una vez en la mañana y otra por la tarde; y con antibióticos (terramicina o cloranfenicol) para prevenir infecciones bacterianas o por hongos.

3. Etapa de alevinaje.

Si se presentan infecciones en los alevines durante su permanencia en las canaletas de alevinaje se debe utilizar formol, sal, verde de malaquita, acriflavina, entre otros, dependiendo del tratamiento que se requiera.

4. Etapa de crianza.

En el traslado de las crías de las canaletas de alevinaje o los estanques de crecimiento se les dará un baño de formol al 5%.

Si se presentan infecciones y enfermedades se aplicará

alguno de los compuestos químicos ya enunciados anteriormente con sus dosis correspondientes.

5. Etapa de engorda.

Se dará un baño de formol al 10% antes de introducir a las crías en las instalaciones de engorda.

LIMPIEZA Y MANEJO DE LAS INSTALACIONES DE CULTIVO.

1. Nidos.

Los nidos para el desove, se deben de tratar antes de ser introducidos a los estanques; se debe dar un brochozo por dentro y por fuera con ácido acético comercial para eliminar la posible invasión de algas y hongos.

2. Incubadoras.

Se debe mantener limpias y desinfectadas las incubadoras antes y después de cada uso, con un tiempo intermedio de 3 días, utilizando para su limpieza esponjas.

3. Canaletas de alevinaje.

Es muy importante mantener extrema limpieza de las canal

letas de alevinaje. Se debe sifonear diariamente todo el resto de alimentos y excrementos.

Para limpiar las canaletas se utilizan esponjas que después de usadas deben introducirse en una solución para desinfectarlas como son:

- Solución de formol - 10 (mililitros) por litro.
- Cloruro de Benzalkonio (Roccal) a 2 p.p.m.

4. Estanques.

Se deberá dar mantenimiento a los estanques una vez que haya sido utilizado, la limpieza consiste en vaciado, secado y encalado para eliminar parásitos.

5. Raceways.

Se debe contar dentro de la unidad de producción de un sistema de drenado óptimo, ya que se requiere drenar cuando menos una vez al día para extraer los excesos de alimentos y excrementos, los cuales pueden constituir el primer foco de infección para las enfermedades.

Las rejillas de los raceways deben limpiarse cada 8 hrs, y se debe sifonear como mínimo una vez al mes, cuando se presenten problemas de elevación de amonio.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Aceves, S.A. (1982). Comercialización y Distribución de los Productos Pesqueros. IEPES. Reunión Nacional sobre Pesca, Camp. 639. ZOGIME, Secretaría de Pesca.
- 2.- Alvarez, V. J. (1970). Peces Mexicanos. Dirección General de Pesca e Industrias Conexas. INIBP. Comisión Consultiva de Pesca. México, D.F. 166 p.p.
- 3.- Anónimo. (1971). Producing and marketing catfish in the thennessee Valley. Div. Agric. Develop. Div. Forestry Fisheries and Wildlife Develop. Bull 38 Knoxville, Tenn- p.p. 7-50
- 4.- Brown, E.E., M.G. Laplante and L.H Covey. (1969). A sinopsis of Catfish Farming. Coll. Agric. Exp. Stat, Boll. 69 Univ- Georgi p.p. 5-28
- 5.- Carta Estatal de vegetación y uso actual. Regionaliza ción Fisiográfica. S.P.P.
- 6.- Clemens, H.P. and K.E. Sneed. (1957). the Spawning Behavior of the Channel catfish Ictalurus punctatus. U.S. Department of the Interior spec. Sci. Rept. Fish. 219.

- 7.- Clemens, H.P. and K.E. Sneed (1967). Spawning Behavior of the Channel Catfish Ictalurus punctatus. Bur Sport Fisheries and wildlife. Wash., D.C. p.p. 2-7
- 8.- Díaz, G. J. A. (1983). Proyecto de inversión para la Instalación de una Planta Elaborada de Alimentos Balanceados en el Estado de Tamaulipas. Tesis Prof. Esiquie I.P.N. México. p.p. 62 - 159.
- 9.- García M. (1979) Criterios de Bioingeniería para el cultivo de bagre de canal (I. punctatus). Dirección General de Acuacultura. Sepesca. México. p.p. 1-21.
- 10.- Hatcher, M.R. (1979) Catfish Farming in tennessee. 2^a Ed. Tenn. Game and Fish Comm. E.U.A. p.p. 2- 8.
- 11.- Hernández, Z.J. (1983). Las plantas depuradoras como alternativa principal para la descontaminación del ostión del Golfo de México. Tesis Prof. Fac. de Ciencias, U.N.A.M. p.p. 48-69.
- 12.- Lee, J.S. (1981), Comercial Catfish Farming. The Interstate Printers and Publishers. Inc. E.U.A. p.p. 3 - 5.

- 13.- Ley Federal de la Reforma Agraria Ed. Porrúa 1983, y Ley y Reglamento sobre la renta, Ed. Hemis 1983.
- 14.- Lowell, R.T. (1975), Nutricional Diseases in Channel Catfish. Department of fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University. Alab. 36830. U.S.A.
- 15.- Martín, M. (1967). Techniques of Catfish Fingerling Production Burt Sport Fisheries and wildlife. Fish Farm. Exp. Sta. Stuttgart, Ark. p.p. 3-10.
- 16.- Mayo, M. (1975). Techniques of Catfish Fingerling Production. Extensión Fishery Biologist Bureau of Sport Fisheries and Wildlife fish. Farming Experimental Station Stuttgart, Ark. p.p. 1-12.
- 17.- Mercado, J., Díaz G., (1984) Documento Técnico de Apoyo para la Formulación y Evaluación de Proyectos. Dirección General de Programas Sectoriales, Inversiones y Proyectos. SECOFI. México, D.F. p.p. 1-28.
- 18.- Monteza, R. (1973) Métodos de Cultivo Intensivo del Bagre (Ictalurus punctatus) bajo condiciones controladas. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas México. p.p. 32-61.

- 19.- Olea, S. (1985) Acuacultura Intensiva, S.A. de C.V. Alvaro Obregón No. 12 B-5, Matamoros Tamaulipas. México.
- 20.- Plan de Desarrollo Urbano del Estado de México. Auries, Dirección de Planeación, México 1983.
- 21.- Pérez - Gómez, S. (1976) Un modelo biológico formal del sistema: Pesquería de Camarón Laguna Mar. México tesis prof. fac. de Ciencias, U.N.A.M. p.p. 18-20.
- 22.- Rosas, M.N. (1976). Peces Dulceacuicolas que se explotan en México y datos sobre su cultivo. Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer mundo. Ceestem. No. 2 México.
- 23.- Reyes, B.H. (1983) Estudio de la Distribución Geográfica del Bagre de canal (Ictalurus punctatus) en México. SEPESCA México, D.F. p.p. 8 - 24.
- 24.- Secretaría de Pesca. Anuarios Estadísticos de 1977, 1978, 1979, 1980, 1981 y 1982.
- 25.- Secretaría de Pesca. Lloyd, S. (1983). Propuesta para el Desarrollo de la Acuacultura en México. Foro de Consulta Popular D.G. de Acuacultura México.

- 26.- Secretaría de Pesca. Delegación Federal de Pesca en el Estado de México. CODAGEM, Metepec, Méx. Documento Interno de la Dirección General de Acuacultura. Agosto de 1983, of. Núm AFPEMS16:33
- 27.- Secretaría de Pesca. Determinación de los volúmenes de Comercialización. Documento Interno de la Dirección General de Promoción Pesquera. Departamento de Análisis de Estudios de Mercado. México, D.F. 1982.
- 28.- Secretaría de Pesca. Industrialización. Situación actual del Programa Pesquero y Problemática. Documento Interno, Méx. D.F. 1982.
- 29.- Secretaría de Pesca. La estrategia del Desarrollo Pesquero en México. Objetivos, Políticas e Instrumentos. México, D.F. 1982.
- 30.- Secretaría de Pesca. Manual para el Cultivo de Bagre. (1982) Dirección General de Organización y Capacitación Pesquera. México, D.F.
- 31.- Secretaría de Pesca. Panorama del Mercado de Bagre (1978). Oficinas de Análisis de Mercado. Subdirección de Análisis Económico. Dirección General de Fomento Pesquero. México, D.F.

- 32.- Secretaría de Pesca. Piscicultura. Dirección General de Organización y Capacitación Pesquera, México, D.F. 1982.
- 33.- Secretaría de Pesca. Plan General de Pesca del Estado de México. (1982). Delegación Federal de Pesca. Edo de México.
- 34.- Sierra, J. (1980). Ley Federal para el Fomento de la Pesca. Análisis y Comentarios. Departamento de Pesca. 150 Pags. México, D.F.
- 35.- Secretaría de Pesca. Plan Nacional de Acuicultura (1982 - 1988). Dirección General de Acuicultura. México. p.p. 20 - 24.
- 36.- Shell, W.E. (1968) Breeds and Feeding of Warm-water fish in Nort American. FAO Fisheries Rep. 44
- 37.- Soto, R., Z. Espejel y F. Martínez (1981). La Formulación y Evaluación Técnico Económica de Proyectos Industriales. FONEI. 275 Pags. México.
- 38.- Wilner, A.R. (1971). Principal Diseases of Catfish. Auburn Univ. Auburn Alab. p.p. 1-7.

- 39.- Wheaton, F.W. (1977). Aquacultural Engineering. A Wiley Interscience Publication. Jhon Wiley & Sons, New York.