MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

GRANJA DE POLICULTIVOS "ACUICOLA EL CARACOLITO SC DE RL DE CV"

MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUICOLA

Asteca Plus SC

CENTRAL CAMIONERA MUNICIPAL LOCAL 9 ALTOS, COLONIA PUEBLO NUEVO, CARDENAS, TABASCO.
C.P. 86553

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.1. Proyecto

1.1.1. Nombre del proyecto.

Granja de Policultivos "Acuícola el Caracolito S.C. de R.L. de C.V.".

1.1.2. Ubicación del proyecto.

Ejido Azucena 7ma. Seccion "El Lechugal", Cárdenas, Tabasco, C.P. 86477

COORDENADAS GEOGRAFICAS DEL AREA DEL PROYECTO

PUNTOS	LATITUD	LONGITUD
1-2	18°15'2.735951" N	93°41'38.814022" W
2-3	18°15'2.323722" N	93°41'44.521978" W
3-4	18°14'56.578655" N	93°42'12.792856" W
4-5	18°14'47.997962" N	93°42'11.709618" W
5-1	18°14'53.698627" N	93°41'38.184511" W

1.1.3. Superficie total del predio y del proyecto.

La superficie total del predio es de **934,619.95 m²** De lo cual se ocupara para el proyecto un área de **282,480.47m²**, en la que se construirán las siguientes:

SUPERFICIE DE INFRAESTRUCTURA ADJUNTA

OBRAS	SUPERFICIE M²
2 CASAS HABITACION DE 9.76M X 8.92M	174.12
AREA DE LABORATORIO DE 12.50M X 20M	250.00
SANITARIOS DE LABORATORIO DE 2M X 5M	10.00
BAÑO DE 3.5M X 2.14M	7.49
BODEGA DE MAQUINARIA DE 14.36M X 7.50M	107.70
2 BODEGAS DE ALIMENTO DE 10.64M X 7.5M	159.60
4 CASETAS DE BOMBEO Y VIGILANCIA DE 5M X 5M	100.00
2 CASETAS DE PESAJE Y VIGILANCIA DE 5M X 5M	50.00
4 CISTERNAS DE 5M X 3M	60.00
4 RESERVORIOS DE AGUA	21,800.00
CANAL DE SEDIMENTACION	17,715.48
39 ESTANQUES RUSTICOS	176,222.20
SUBTOTAL INFRAESTRUCTURA	**216,656.59**

SUPERFICIE LIBRE	65,823.88
SUPERFICIE TOTAL	**282,480.47**

1.1.4. Duración total del Proyecto.

En virtud de que se pretende dar un continuo mantenimiento al equipo y a la estanquería rustica, consideramos que el periodo de vida útil del proyecto; incluyendo cada una de las etapas del mismo será de **6 años para la preparación del sitio y construcción y 30 años de operación**, esto estará supeditado a eventos extraordinarios y condiciones climatológicas que se presenten en los años subsecuentes.

	AÑOS														
ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15 - 29	30
PREPARACION DEL SITIO																
limpieza del terreno	X	X	X	X	X	X										
trazo	X	X	X	X	X	X										
nivelación	X	X	X	X	X	X										
CONSTRUCCION																
Construcción de estanques	X	X	X	X	X	X										
construcción de obra civil	X	X	X	X	X	X										
instalación eléctrica e hidráulica	X	X	X	X	X	X										
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
llenado de estanques							X	X	X	X	X	X	X	X		
adquisición de alevines y larvas							X	X	X	X	X	X	X	X		
transporte y aclimatacion							X	X	X	X	X	X	X	X		
siembra de estanques de engorda							X	X	X	X	X	X	X	X		
alimentación							X	X	X	X	X	X	X	X		
monitoreo de parámetros físico-químicos							X	X	X	X	X	X	X	X		
muestreo poblacional							X	X	X	X	X	X	X	X		
recambios de agua							X	X	X	X	X	X	X	X		
cosecha							X	X	X	X	X	X	X	X		
ABANDONO																
Remoción de tierra y relleno de canales																X
Demolición y retiro de infraestructura																X
retiro de residuos																X

I.2 PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o razón social.
ACUICOLA EL CARACOLITO SC DE RL DE CV

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.
ACA030124CD6

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal.
CINDY ESTEFANY HERNANDEZ FUENTES, PRESIDENTE DEL CONSEJO DE ADMINISTRACION

1.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del Representante Legal.
[redacted]

1.2.5. Clave única de Registro de Población del representante legal.
[redacted]

1.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones:

a). Calle y Numero
[redacted]

b). Colonia
[redacted]

c). Código Postal
[redacted]

d). Entidad Federativa
[redacted]

e). Municipio o Delegación
[redacted]

f). Teléfono
[redacted]

g). Fax
---

h). Correo electrónico
a[redacted]

1.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre o razón social.
Asteca Plus S.C.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.
APL 050121 UZ9

1.3.3. Responsable Técnico del Estudio:

Nombre.
Ismael Cortazar Hernández

R.F.C.
[redacted]

C.U.R.P.
[redacted]

Profesión.
ESTUDIANTE DE INGENIERIA EN GESTION EMPRESARIAL 9no. SEMESTRE

Número de Cédula Profesional.

1.3.4. Dirección del responsable del estudio.

Calle:
[redacted]

Número:
[redacted]

Colonia
[redacted]

C.P.
86553

Municipio:
[redacted]

Entidad Federativa:
TABASCO
[redacted]

Teléfono:
[redacted]

E-mail:
[redacted]

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 naturaleza del proyecto

El presente proyecto es una obra nueva que se pretende ubicar en un predio rústico que se localiza en el ejido Azucena 7ma. Seccion, perteneciente al municipio de Cárdenas, Tabasco; el uso del suelo actualmente está destinado al uso pecuario, sin embargo, esta actividad ya no resulta tan redituable al ser una actividad productiva de ciclos muy largos, es por eso que se pretende aprovechar para el desarrollo acuícola, debido a que la actividad potencial para estos terrenos según el tipo de suelo y las condiciones ambientales es la que corresponde o define a la acuacultura, así mismo se tiene la facilidad para contar con el Suministro del agua ya que el manto freático se encuentra a muy poca profundidad, por lo que se pretende obtener de 4 estanques de reservorio que se llenaran de manera natural.

Otra de las características que hacen de este predio adecuado para el desarrollo acuícola es que se encuentra en una zona baja e inundable con agua salina lo que dificulta el cultivo agrícola y de pastizales para la ganadería.

El presente proyecto contempla la construcción de 39 estanques rústicos de diversas medidas para la engorda de Camaron blanco (*Litopenaeus vannamei*) y mojarra tilapia *(Oreochromis niloticus)*.

SUPERFICIES A NIVEL DE PLANTILLA (M2)			
E-1= 2,382.23	E-11= 2,464.00	E-21= 2,464.00	E-31= 3,536.80
E-2= 2,306.27	E-12= 2,464.00	E-22= 2,464.00	E-32= 3,536.80
E-3= 2,230.32	E-13= 2,464.00	E-23= 5,544.00	E-33= 3,536.80
E-4= 2,154.37	E-14= 2,464.00	E-24= 2,464.00	E-34= 3,536.80
E-5= 2,078.41	E-15= 2,464.00	E-25= 2,464.00	E-35= 3,071.43
E-6= 2,002.46	E-16= 1,904.00	E-26= 2,464.00	E-36= 7,987.18
E-7= 1,926.50	E-17= 2,464.00	E-27= 2,464.00	E-37= 7,987.18
E-8= 2,245.13	E-18= 2,464.00	E-28= 2,464.00	E-38= 7,987.18
E-9= 2,464.00	E-19= 2,464.00	E-29= 2,464.00	E-39= 7,987.18
E-10= 2,464.00	E-20= 2,464.00	E-30= 2,464.00	

El proyecto contempla la construcción de infraestructura de apoyo como 1 laboratorio de alevines de tilapia para autoconsumo de 12.50m x 20m, 2 casas habitación de 9.76m x 8.92m, 1 baño de 2m x 5m, 1 baño de 2.14m x 3.5m, 1 bodega de maquinaria de 7.5m x 14.36m, 2 bodegas de alimentos de 7.5m x 10.64m, 4 casetas de bombeo y vigilancia de 5m x 5m, 2 casetas de pesaje y vigilancia de 5m x 5m, 4 cisternas de concreto de 5m x 3m y 4 estanques de reservorio de agua de diversas medidas.

Es importante mencionar que las actividades que se llevarán a cabo no generarán cambios significativos en el entorno donde se realizan, en virtud de que estas son de muy bajo impacto, en contraste, se están generando empleos para beneficio de los habitantes del lugar cuya mano de obra se utilizaría en los procesos constructivos y productivos de la granja, asimismo es una actividad generadora de alimentos para el ámbito local, estatal y nacional.

Para la operación de esta granja será necesario contar con todas y cada una de las autorizaciones que a cada instancia le corresponda a fin de que este importante proyecto sea legal y normativamente integrado, como lo es la autorización en materia de Impacto Ambiental, la autorización del aprovechamiento del agua, la inscripción en el Registro Nacional de Pesca, entre otras.

II.1.2 Macro localización

El Estado de Tabasco se encuentra localizado en la región Sureste de México, es la puerta de entrada entre el México del Norte y el México del Sur; Centro-Sur de la Cuenca del Golfo. La ubicación geográfica del Estado, permite integrarlo a la cadena comercial con América del Norte, y como plataforma del TLC a los mercados emergentes de América Central.

Tabasco se encuentra localizado entre los paralelos 17º59'00" - 18º15'30" de latitud Norte y los 90º59'00" - 90º08'00" de longitud Oeste sobre las costas del Golfo de México.

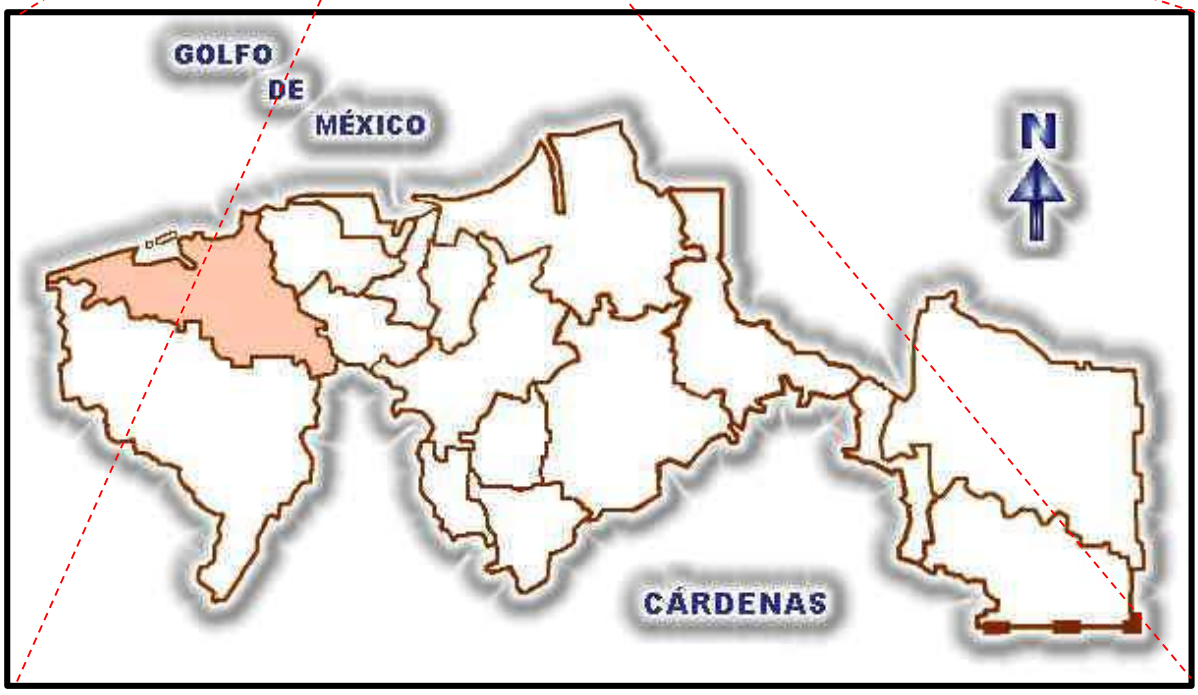
Cárdenas es un municipio del estado mexicano de Tabasco, localizado en la región del río Grijalva y en la subregión de la Chontalpa. Su cabecera municipal es la ciudad de Heroica Cárdenas y cuenta con una división constituida, además, por 59 colonias urbanas circundantes, 58 ejidos, 51 rancherías, 21 poblados, 8 colonias rurales, 6 fraccionamientos y 2 villas. Estas últimas son las villas de Sánchez Magallanes y Villa Benito Juárez.

Su extensión es de 2.112 km², los cuales corresponden al 8,3% del total del estado; esto coloca al municipio en el quinto lugar en extensión territorial.

Tiene límites administrativos con los siguientes municipios y/o accidentes geográficos, según su ubicación:

Coordenadas	17°59′00″N 93°22′00″O

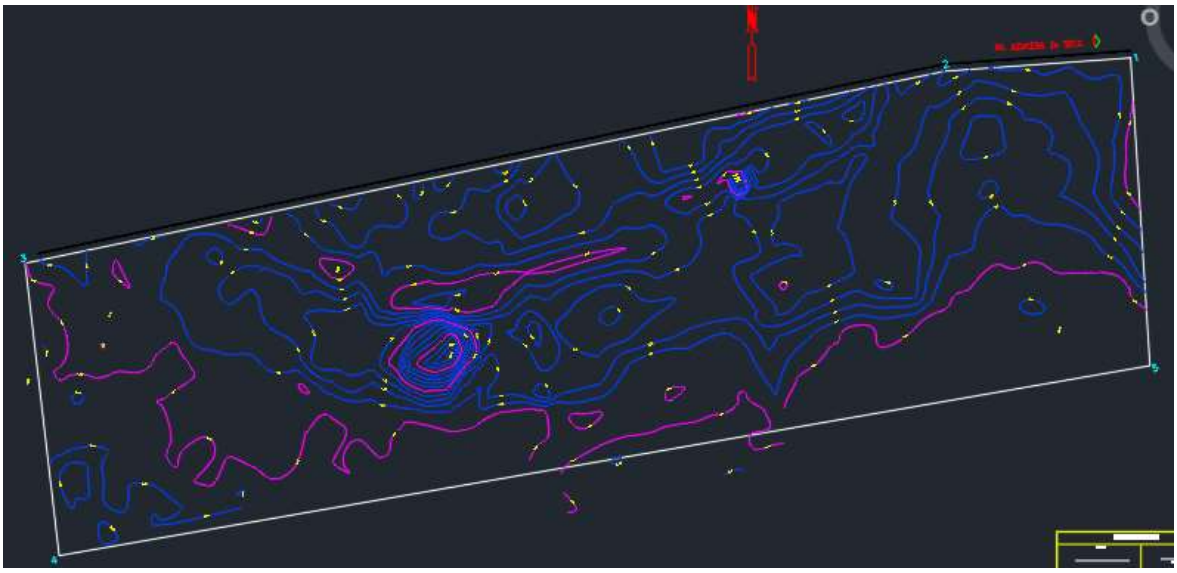
Municipio de Cárdenas, tabasco



II.1.3 Micro localización

El ejido azucena 7ma. Seccion se encuentra en la parte noroeste del municipio de Cárdenas en las cercanías de la laguna el Carmen y se encuentra a una altura de 2 metros sobre el nivel del mar, su población es de 458 habitantes.

II.1.3 A. Plano Topográfico. (Se anexa impreso para mejor visualización)



II.1.3 B. Plano de Conjunto. (Se anexa impreso para mejor visualización)

II.1.3 C. Superficie total requerida para el proyecto.

a) La superficie total del predio es de **93.46 Has.**

b) Según las características que se observan en el área propuesta para la construcción de la infraestructura, se requiere el desmonte de algunos árboles típicos de la región pero que no son significativos ya que el terreno es amplio en comparación con el pequeño encierro que se derribara, la mayoría del terreno es una zona de pastura para la ganadería donde predomina la grama salada, camalote y Alicia como vegetación herbácea, La vegetación presente en el área del proyecto se detalla más adelante en la etapa de descripción del sistema ambiental.

c) La superficie de obras permanentes (estanquería e instalaciones complementarias) es de **282,480.47 m^2.**

II.1.3. D CRECIMIENTO A FUTURO

El proyecto se planteó de manera que se pueda operar y que se obtengan los rendimientos necesarios para dedicarse a esta actividad, por lo tanto no pretende ninguna ampliación a futuro, se diseñó el proyecto incluyendo todas las áreas necesarias para su operación; pero a futuro de llegarse a requerir de agua de mejor calidad o a más baja salinidad, se podría construir 2 pozos profundos de 12” de diámetro y de 100 metros de profundidad, además también se pueden recubrir de lainer todos o algunos estanques para un mejor control de la producción y se considera dentro del proyecto un área para la instalación de un laboratorio de alevines de tilapia, esto para autoconsumo o para venta a productores locales; todas estas obras no requieren de la ampliación de las áreas del proyecto.

II.1.4 inversión requerida

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U	TOTAL
construcción				
Despalme del terreno	obra	1	250,000.00	250,000.00
Construcción de estanques	obra	39	114,102.56	4,450,000.00
Construcción de compuertas a base de concreto	obra	40	36,000.00	1,440,000.00
Construcción de casas habitación de 8.92m x 9.76m	obra	2	210,000.00	420,000.00
Construcción de caseta de bombeo y vigilancia de 5m x 5m	obra	4	75,000.00	300,000.00
Construcción de canaleta de distribución de agua a base de concreto de 0.5m x 0.5m	obra	1	1,200,000.00	1,200,000.00
Construcción de caseta de pesaje y vigilancia de 5m x 5m	obra	2	75,000.00	150,000.00
Construcción de cisternas de concreto de 5m x 3m	obra	4	35,000.00	140,000.00
Construcción de baño de 2m x 5m	obra	1	30,000.00	30,000.00
Construcción de baño de 2.14m x 3.5m	obra	1	25,000.00	25,000.00
Construcción de laboratorio de 12.50m x 20m	obra	1	800,000.00	800,000.00
Construcción de bodegas de 7.5m x 10.64m	obra	2	315,000.00	630,000.00
Equipamiento				
Bombas tipo Bazuka con motor estacionario de 75hp 4 cilindros a diésel	pza	4	400,000.00	1,600,000.00
Aireadores de paleta a diésel de 8 hp	pza	39	50,000.00	1,950,000.00
Abandono del sitio				
Demolición, traslado y relleno del terreno	obra	1	1,630,000.00	1,630,000.00

SUBTOTAL	**$ 13,575,000.00**
IVA	**$ 2,172,000.00**
TOTAL	**$ 15,747,000.00**

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 información biotecnológica de las especies a cultivar

Especies a cultivar.

1.- MOJARRA TILAPIA

Antecedentes de la actividad acuicola

Las tilapias (*Oreochromis* sp. y *Tilapia* sp.), introducidas en México desde 1964, tienen gran importancia en la producción de proteína animal en aguas tropicales y subtropicales de todo el mundo, particularmente en los países en desarrollo. El cultivo de tilapia, es uno de los más rentables dentro de la acuacultura, ya que es altamente productivo, debido a los atributos de la especie, como son: su rápido crecimiento, resistencia a enfermedades, elevada productividad, tolerancia a condiciones de alta densidad, capacidad para sobrevivir a bajas concentraciones de oxígeno y a diferentes salinidades (organismos eurihalinos), así como la aceptación de una amplia gama de alimentos naturales y artificiales.

La acuacultura aporta el 91% de la producción de tilapia en México, y se cultiva en 31 estados de la República Mexicana, siendo los mayores productores: Chiapas, Tabasco, Guerrero, Estado de México y Veracruz.

En Baja California Sur, se reporta el cultivo para autoconsumo, y la producción de Baja California para el 2010 es menor a una tonelada.

Información biológica

Distribución geográfica: América Central, sur del Caribe, sur de Norteamérica, sudeste asiático, Medio Oriente y África.

La CONABIO la clasifica como especie invasora categoría "E"(CONABIO, 2010). Lo cual indica, que se encuentra establecida en México.

Entidades con cultivo en México: En todas las entidades federativas a excepción de Aguascalientes y el Distrito Federal.

Morfología: Cuerpo robusto comprimido y discoidal, raramente alargado. Boca protráctil con labios gruesos; mandíbulas anchas con dientes cónicos y en ocasiones incisivos. Aleta dorsal en forma de cresta con espinas y radios en su parte terminal. Aleta caudal redonda y trunca. El macho tiene dos orificios en la papila

genital: el ano y el orificio urogenital, mientras que la hembra posee tres: el ano, el poro genital y el orificio urinario.

Ciclo de vida: La incubación es bucal y dura de 3-6 días. Los machos maduran de los 4-6 meses, y las hembras de los 3-5 meses.

Hábitat: Ambientes acuáticos dulceacuícolas (ríos, embalses, arroyos y lagos) y salobres (lagunas costeras y estuarios).

Alimentación en medio natural: Omnívoras (fitoplancton, plantas acuáticas, algas, zooplancton, detritus, invertebrados, pequeños insectos y organismos bentónicos) a excepción de *T. rendalli* que es herbívora.

Cultivo-engorda

Biotecnología: Completa.

Sistemas de cultivo: Extensivo, intensivo y semi-intensivo.
La clasificación depende de la densidad de siembra, suministro de alimento y tipo de sistema de cultivo.

Características de la zona de cultivo: Zonas tropicales cercanas a una fuente de agua natural (ríos, embalses, lagos y lagunas).

Artes de cultivo: Estanques rústicos, tanques circulares de concreto o de geomembranas y jaulas flotantes.

Densidad de Siembra: Varía en cada etapa del cultivo y el tipo de sistema. En un sistema semi-intensivo se recomienda:

Etapa de cultivo	Superficie de cultivo (m2)	Densidad de siembra* (org/m2)
Siembra	350 - 850	100 - 150
Pre-engorda	450 - 1500	20 50
Engorda	1000 5000	10 - 30

*Densidad de siembra en sistemas con aireación.

El porcentaje de recambios de agua varía del 5 al 20 %, según la etapa y sistema de cultivo.

Peso del organismo para siembra: 1-5 g.

Porcentaje de sobrevivencia: Extensivo 75-80%; semi-intensivo e intensivo 80-95%.

Tiempo de cultivo: Dos ciclo por año con una duración en promedio de cinco a seis meses. **Peso de cosecha:** 400-500 g.

Pie de cría

Origen y procedencia: Las crías nacionales son producidas en Centros Acuícolas de la CONAPESCA y en UPA´s particulares. En el 2010, se reporta la importación de 10,000 alevines procedentes de Cuba y 10,000 juveniles del Reino Unido.

Centros Acuícolas Federales en el país:

Centro Acuícola	Producción anual (miles de crías)
Pabellón de Hidalgo, Ags.	2,454.500
La Boquilla, Chih.	234.700
Benito Juárez, Chis.	788.644
La Rosa, Coah.	315.055
Jala, Col.	2,142.463
Valle de Guadiana, Dgo.	331.360
Jaral de Berrio, Gto.	158.675
Zacatepec, Mor.	1,908.983
Temascal, Oax.	1,069.169
Calamanda, Qro.	386.700
Chametla, Sin.	878.800
El Varejonal, Sin.	4,500.000
Puerto Ceiba, Tab.	1,042.750
Tancol, Tamps.	869.200
Los Amates, Ver.	102.050
Sontecomapán, Ver.	1,176.000
Julián Adame, Zac.	1,731.030

Fuente: Dirección General de Organización y Fomento CONAPESCA, 2011.

Actualmente, se encuentran en operación 17 centros acuícolas productores de tilapia.

Alimento

Alimento comercial peletizado y extruido (flotante) para todas las etapas de cultivo, por lo cual varía en el tamaño de pellet y contenido de proteínas.

Parámetros fisicoquímicos
La reproducción se inhibe a temperaturas < 20 °C, y resulta letal < 11 °C. *La salinidad dependerá de la especie o línea de tilapia o de un proceso previo de aclimatación de las crías a cierta salinidad.

PARAMETRO	OPTIMO	LIMITES
Temperatura	24 ºC-29 ºC	< 22 < 32 ºC
Oxígeno disuelto	< 5 mg/l	> 3 mg/l
pH	7.5	> 6.5 - < 8.5
CO2	< 30	< 50
Amonio	0.1	< 0.1 mg/l
Nitritos	4.6	< 5 mg/l
Salinidad	< 20*	< 20
Turbidez	25	< 30

Sanidad y manejo acuicola

Importancia de la Sanidad Acuícola: Prevenir enfermedades con la finalidad de producir un producto inocuo, además de no tener pérdidas en la producción.

Enfermedades reportadas: Los principales agentes infecciosos son: *Pseudomona sp., Aeromonas sp., Vibrio spp., Flexibacter columnaris, Gnathostoma spp., Streptoccocus initiae, Saprolegnia sp., Ichthyophthirius multifilis, Trichodina sp., Contracaecum sp., Hiplostomun sp., Cichlidogyrus sp., Gyrodactylus sp., Argulus sp. y Lernea sp*.

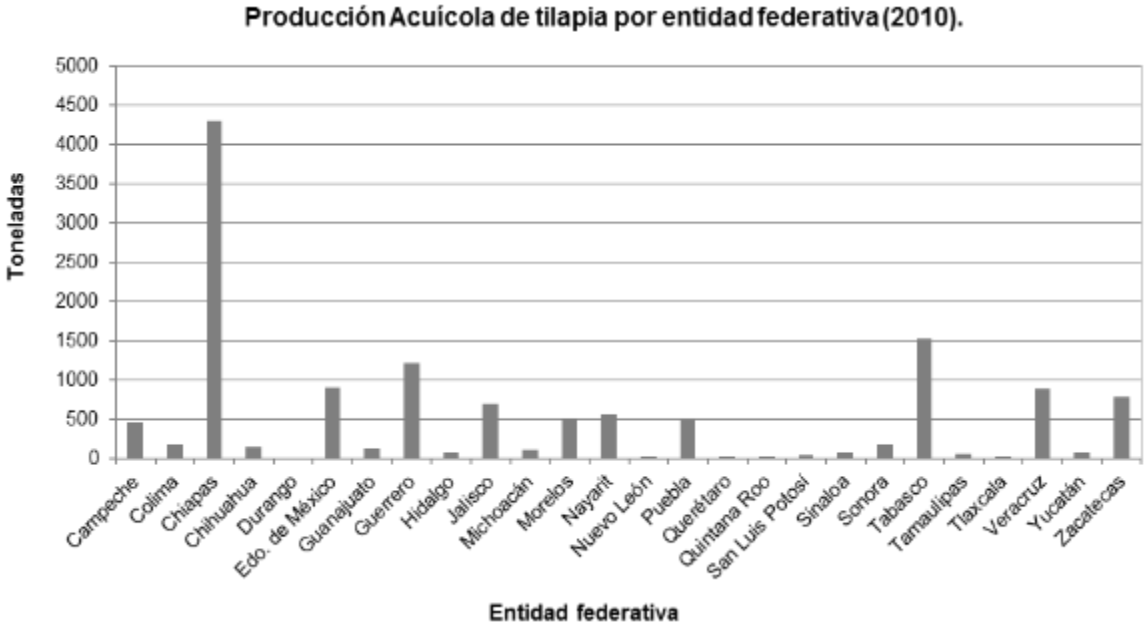
Mercado

Presentación del producto: Entera fresca eviscerada, entera congelada eviscerada y en filete fresco o congelado.

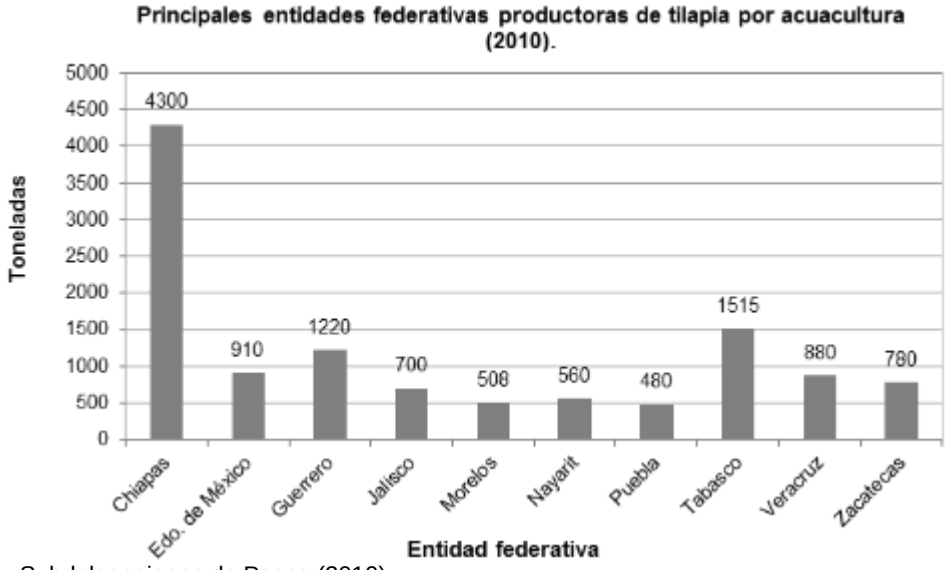
Talla promedio de presentación: 400-500 g.

Mercado del producto: Local, regional y nacional**.**
Puntos de ventas: Se comercializa a pie de granja, mercados y restaurantes locales. En las grandes ciudades el producto sólo alcanza a abastecer los requerimientos del mercado local.

ESTADISTICA DE PRODUCCION



Fuente: Subdelegaciones de Pesca (2010).



Fuente: Subdelegaciones de Pesca (2010).

a) Información de la especie Tilapia Gris (Oreochromis niloticus)

Como es conocido, el género de peces que constituyen las mojarras tilapias, en particular la especie denominada comúnmente tilapia gris y científicamente **Oreochromis niloticus**, es una especie, que no es nativa del Estado de Tabasco y del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto productivo aquí propuesto, sino que es una especie de origen Africano; no obstante desde hace más de 40 años se ha observado que esta especie se encuentra distribuida en la totalidad de los cuerpos de agua en el Estado, llegándose a capturar alrededor de 14,000 toneladas anuales de este cíclido.

la especie a cultivar es un organismo que ya es considerado como parte de la fauna de agua dulce local en el estado de Tabasco, debido principalmente a los años que lleva presente en los cuerpos lagunares de Tabasco donde fueron introducidas a finales de la década de los 70's. Esta especie es particularmente omnívora, de rápido crecimiento y reproducción exitosa, razón por la cual ha superado en poblaciones a los cíclidos nativos, compitiendo en gran medida por espacio y alimento disponible de manera natural.

POSICIÓN TAXONÓMICA

Especie: **Tilapia gris <u>Oreochromis niloticus</u>**

PHYLUM	**CHORDATA**
SUBPHYLUM	**VERTEBRATA**
SUPERCLASE	**GNATHOSTOMATA**
SERIE	**PISCES**
CLASE	**ACTINOPTERYGII**
ORDEN	**PERCIFORMES**
SUBORDEN	**PERCOIDEI**
FAMILIA	**CICHLIDAE**
GENERO	**OREOCHROMIS**
ESPECIES	**NILOTICUS**

Es conveniente señalar los cambios en la clasificación taxonómica que han presentado las especies de tilapias.

Durante la introducción de este grupo de peces en México, sólo se reconocía en el ámbito mundial el género Tilapia, en 1973 se agrupan las especies en dos géneros de acuerdo a sus hábitos alimenticios: Sarotherodon y Tilapia (Morales, 1991). En 1979, cuando se realiza la siembra de tilapia en Tabasco, la especie introducida era conocida como Tilapia nilotica, y es hasta 1982 cuando ocurre una nueva reclasificación de géneros basándose no sólo en los hábitos alimenticios sino también en los reproductivos, adicionando la clasificación en dos géneros distintos: Oreochromis y Danakilia (Morales, 1991). Es así como la especie hasta entonces conocida como Tilapia nilotica, se transforma en una sinonimia de Oreochromis niloticus.

Descripción Morfológica

Las tilapias son Cíclidos que se caracterizan por ser peces de tamaño mediano, de cuerpo comprimido, tipo discoidal. Tienen un solo orificio nasal a cada lado de la cabeza, y en algunas especies la cabeza del macho es de mayor tamaño que la de la hembra.

La línea lateral se ve interrumpida y dividida en dos partes: la primera se extiende desde el opérculo hasta los últimos radios de la aleta dorsal y la segunda aparece por debajo de donde termina la anterior hasta el final de la aleta caudal.

Morfología interna

El sistema digestivo en la tilapia, se inicia en la boca, que presenta en su interior dientes mandibulares que pueden ser unicúspides, bicúspides y tricúspides según las distintas especies, continua en el esófago hasta el estómago, el intestino es de forma de tubo hueco y redondo que se adelgaza después del píloro, diferenciándose

en dos partes, una anterior corta que corresponde al duodeno y una posterior más grande de menor diámetro.

Fisiología

La respiración que se traduce como consumo de oxígeno está en relación directa con la temperatura, grado de actividad, nutrición, talla, época del año, etapa del ciclo de vida.

La tilapia, aunque soporta bajas concentraciones de oxígeno; de hasta 0.5 ppm, por abajo de esta concentración ya presenta problemas de respiración, crecimiento y metabolismo entre los más importantes.

Reproducción

Las tilapias poseen un tipo de reproducción bisexual; el sistema reproductor está compuesto por las glándulas sexuales llamadas gónadas, que son los ovarios en la hembra y los testículos en el macho.

En estanques rústicos el macho construye el “nido” en el fondo y en los taludes, desde los 15 cm. de profundidad hasta 1 m. Los huevecillos son depositados únicamente en uno de los hoyos. Después de la fertilización, la hembra y el macho guardan los huevos, para el caso del género **Oreochromis** es en la cavidad bucal donde son incubados.

Ventajas Comparativas de la especie a cultivar

- Excelente adaptación a las condiciones climáticas y ecológicas del trópico.
- Rápido crecimiento (ciclo de vida corto).
- Se reproduce en cautividad; es decir, está domesticado.
- Se adapta al encierro y a la alimentación artificial, por lo que con su cultivo se obtienen producciones cuantitativamente elevadas.
- Es resistente a las manipulaciones y al transporte, así como a las enfermedades.
- En cuanto a su sabor, responde al gusto del consumidor, y el valor de su carne a las exigencias del mercado
- Alta demanda en el mercado Nacional y Extranjero
- Elevada conversión alimenticia

b) Origen de los organismos a cultivar, número de organismos requeridos y las fases de su ciclo de vida.

Los organismos serán adquiridos en el centro acuícola de puerto ceiba de la SAGARPA. El número de organismos requeridos estará en función de la superficie y numero de estanques con que cuente el proyecto.

Medidas de los estanques en metros cuadrados

SUPERFICIES A NIVEL DE PLANTILLA (M2)			
E-1= 2,382.23	E-11= 2,464.00	E-21= 2,464.00	E-31= 3,536.80
E-2= 2,306.27	E-12= 2,464.00	E-22= 2,464.00	E-32= 3,536.80
E-3= 2,230.32	E-13= 2,464.00	E-23= 5,544.00	E-33= 3,536.80
E-4= 2,154.37	E-14= 2,464.00	E-24= 2,464.00	E-34= 3,536.80
E-5= 2,078.41	E-15= 2,464.00	E-25= 2,464.00	E-35= 3,071.43
E-6= 2,002.46	E-16= 1,904.00	E-26= 2,464.00	E-36= 7,987.18
E-7= 1,926.50	E-17= 2,464.00	E-27= 2,464.00	E-37= 7,987.18
E-8= 2,245.13	E-18= 2,464.00	E-28= 2,464.00	E-38= 7,987.18
E-9= 2,464.00	E-19= 2,464.00	E-29= 2,464.00	E-39= 7,987.18
E-10= 2,464.00	E-20= 2,464.00	E-30= 2,464.00	

Los estanques que se ocuparan para la engorda de tilapia son: del E1 al E8 y del E24 al E39 formando un área total de 83,741 m2, si la densidad de siembra será de 2org/m2, entonces se requerirán de **167,482 organismos por cada ciclo productivo.**

c) Se pretende el cultivo de una especie exótica.

Como se informó anteriormente, el proyecto en su desarrollo tiene la necesidad de llevar a cabo el manejo de una especie de mojarra considerada como exótica, e invasora, ya que no es nativa de la región geográfica del estado de Tabasco. Sin embargo, esta especie es de gran importancia económica para el país y se cultiva en la mayoría de los estados que conforman el territorio mexicano **es por eso que en este documento se desarrollarán los puntos relacionados con el cultivo de especies exóticas por no ser nativas de esta área geográfica.**

En el estado de Tabasco existen una serie de experiencias exitosas en lo que se refiere al cultivo de tilapia en agua dulce, situándose la mayoría de estas en los municipios de Cárdenas, Cunduacán, Centro y Emiliano Zapata, esencialmente con la producción y venta de crías, podemos mencionar la empresa Piscigranja Blanco del Grijalva, Agroindustrias del Kayche, Acuacultores de Santa Rita, ACUA-PLAN, Pucte del Usumacinta, Kab-Ja e Ixoye Tropicales, obteniendo altos valores en la conversión alimenticia que la hace rentable.

c.1 Mecanismos para evitar la probabilidad de fugas y transfaunacion

Para evitar que los organismos en cultivo puedan fugase de las instalaciones durante el proceso de operación de la granja, dentro del proyecto considera realizar diferentes acciones, mismas que se describen a continuación:

1. Primero en el **traslado de los organismos dentro de las instalaciones** se emplearán bolsas de plástico herméticamente cerradas, mismas que se introducirán en cajas de unicel para evitar se puedan romper y fugarse los organismos durante el proceso de traslado del módulo de reproducción y alevinaje del laboratorio del proveedor al estanque respectivo.
2. **El manejo de los organismos** se realizará con redes, mismas que se sacuden dentro de los estanques para evitar puedan salir organismos adheridos; **el traslado interno de organismos** entre un estanque y otro -descritos a detalle en el siguiente apartado- se llevará a cabo mediante cubetas o taras especiales que evitan que los peces en su traslado de un reservorio a otro se maltraten y puedan fugarse.
3. Tanto las entradas como las salidas de descarga de agua, de cada uno de los estanques contarán con **dispositivos basados en redes finas** de diferentes tamaños –de ¼" a 1" dispuestas a manera de calcetín que servirán como filtros, para evitar tanto la entrada de otros organismos al sistema, como la fuga de las tilapias en cultivo.
4. El drenaje de los estanques se realizará a partir de compuertas de concreto con diferentes barreras, en la primer barrera se le coloca malla mosquitero fina doble, en la segunda barrera se le coloca malla de acero criba fina y por último se coloca la trampa de tablas colocadas de tal manera que evita el paso de agua para evitar la fuga de los organismos, para asegurar en su

totalidad los peces en cultivo, además de ser muy práctico en el manejo de los estanques.

c.2 Relaciones de la especie de cultivo con la fauna nativa

Son evidentes las ventajas que presentan las mojarras tilapias sobre especies nativas: las tilapias se caracterizan por su baja agresividad y poca territorialidad, lo que les permite vivir en grandes poblaciones y altos hacinamientos, su alimentación es omnívora y se adaptan fácilmente a cualquier otro alimento por lo que son fáciles de alimentar; su crecimiento es rápido e ininterrumpido; se reproduce fácilmente, rápidamente y en abundancia (cuentan con una alta tasa de fertilidad); su cultivo no requiere de instalaciones complicadas y costosas; su biomasa es abundante, higiénica y de alta calidad nutricional a bajos costos; contribuye al exterminio de insectos nativos; ayuda a controlar malezas acuáticas; ayuda a fertilizar el agua del estanque.

Haciendo un análisis de la información existente en relación con su distribución, biología, fisiología y hábitos alimenticios, creemos que esta especie se ha adaptado de manera adecuada a nuestros ecosistemas, sin crear cambios significativos. Entre las características peligrosas que pueden identificase de la especie con que se pretende trabajar en el presente proyecto, se encuentra sólo la introducción de organismos patógenos y/o parásitos que puedan afectar las poblaciones silvestres, para minimizar estos riesgos y asegurar también el éxito del proyecto, se cultivarán sólo organismos provenientes de Centros productores plenamente certificados

Consideramos que es sumamente difícil que se puedan presentar fallas al momento de estar operando esta obra, que provoquen la fuga de los organismos en cultivo al medio natural; esencialmente por que la infraestructura es básica y se operará bajo la aplicación de técnicas sumamente sencillas o elementales de la acuacultura pero que son de las más seguras, ya que estas metodologías no tienen complicaciones en su aplicación que pudieran ocasionar errores.

Por otro lado, la seguridad de los aspectos sanitarios estará íntimamente relacionada con la calidad de los organismos que se reciban de los Centros productores, y de seguir el correcto manejo de los organismos en relación con las acciones preventivas.

En el estado de Tabasco el mayor riesgo de los proyectos de acuacultura, es sin duda el efecto de las inundaciones que se presentan anualmente por lo bajo de los terrenos que conforman el relieve de esta entidad, sin embargo, para contrarrestar los efectos que pudieran causar las inundaciones, se ha considerado que los estanques se instalen o se construyan del nivel del suelo hacia arriba teniendo una altura de 1.5m.

Sustentado en lo antes expuesto, consideramos que son sumamente bajas las posibilidades de que se produzcan eventos que sean perjudiciales, tanto para el entorno ecológico donde se ubica la granja de cultivo, como para el mismo proyecto de cultivo.

Entre las actividades preponderantes de la granja se encuentran varias acciones o medidas alternativas de seguridad que minimizarán el riesgo de ocurrencia de eventos perjudiciales, desde el punto de vista de prevención de enfermedades.

El proyecto pretende contar con asesoría particular en materia de sanidad acuícola.

Se realizará en lo posible la desinfección total de las instalaciones.

Aunado a lo anterior, se tendrá un aprovisionamiento de agua y alimentos de buena calidad, así como, el manejo adecuado de las poblaciones en cultivo.

d) Estrategias de manejo de la especie a cultivar

d.1 Número de Ciclos de Producción al año

La producción de mojarra tilapia que se pretende realizar en la granja, incluye desde la preparación de los sistemas de cultivo, transporte-recepción-siembra de las crías, crianza, pre-engorda, engorda, cosecha y comercialización del producto. El programa de producción de la granja se encuentra ordenado de tal manera que permitirá realizar 1 ciclo en el primer año, a partir del segundo año que se tenga dominado totalmente el manejo de la granja se ajustará su operación a 2 ciclos. El nivel de producción a desarrollar puede clasificarse como nivel extensivo, se estima realizar 2 cosechas por año, ya que se espera que entre 5 a 6 meses los peces alcancen la talla comercial de 450-500 gr.

La tasa de alimentación regulada para los organismos será del 4% de su peso diario, esperando crecer en promedio 2.5-3 gr/día, proporcionando alimento de acuerdo a la determinación de la biomasa y tasa porcentual (para evitar el desperdicio de alimento), el porcentaje promedio de digestibilidad esperado será de 80%.

d.2 Biomasas iniciales y esperadas:

Se espera tener aproximadamente una densidad de siembra de 2 organismos/m^3 en cada estanque para las 3 etapas, dando como resultado una biomasa inicial en dichas etapas promedio por ciclo de 167 kg., y una biomasa final de 73.69 toneladas.

La carga orgánica que se produce por las excretas de los peces y partículas del alimento al entrar en contacto con el agua se precipitan al fondo del estanque favoreciendo así el desarrollo de micro algas presentes en el agua, por lo que se recomienda cambiar el agua de éstos para evitar la eutrofización del sistema, por tal motivo se indica en el presente estudio un recambio del 5% (6,280.58m^3.) diario de agua de los estanques para evitar dicha eutrofización, utilizando para esto las compuertas como medida para evitar fugas de los organismos y lograr un flujo efectivo del agua de fondo.

d.3 Tipo y calidad de alimento a utilizar

El alimento que se considera utilizar en el cultivo es un alimento balanceado de probada y reconocida calidad en el mercado, que es la marca Purina en diferentes presentaciones de acuerdo a la etapa de desarrollo del pez, así pues, se suministrará desde la presentación en harina hasta la presentación en peletts flotantes, a fin de que se aproveche íntegramente el alimento.

Alimentación de los peces en la etapa denominada de "crianza": se sustentará en el suministro de alimento balanceado para tilapia presentación migaja con un contenido del 40% de proteínas, se iniciará suministrándoles la cantidad que corresponda al 8% de la biomasa; la cantidad de alimento a suministrar varia en relación al peso por lo cual es necesario realizar las biometrías a los peces para el suministro de alimento, el alimento se proporcionará de la siguiente manera: 3 porciones 1 en la mañana y 2 en la tarde, y se ajustará de acuerdo al requerimiento real que se observe, llegando a manejar el suministro a libre demanda.

Alimentación durante la pre-engorda y engorda: Se continuará la alimentación con Nutripec 35% en pellet, desde los 5g a los 150 g. De acuerdo al desarrollo del esquema de explotación seguido; para la engorda se usará Nutripec 30%, la alimentación se ajustará acorde al desarrollo del pez. En caso de que se desee incrementar la tasa de crecimiento y acortar la engorda, se tendrá cuidando de distribuir el alimento por lo menos 4 veces/día.

Para tener mejor asimilación del alimento, se programa repartir la ración en por lo menos 5 e idealmente en 8 aplicaciones diarias, ya que la tilapia así responde mejor por su hábito de alimentación continuo; así como a su menor capacidad estomacal.

La respuesta de la tilapia a la forma del alimento, es afectada por el tamaño del pez, densidad de siembra, sistema de cultivo y disponibilidad de alimento natural. Los peces pequeños responden mejor al alimento en harina y peletts, que a uno peletizado ó extrudizado; mientras que lo opuesto es válido para juveniles y adultos.

Características de los tipos de alimento a emplear

Nutripec Iniciador

(Inmunopotenciado): Alimento completo en forma de harina y migajas con 40% de proteína y 8.5% de grasa para alevines y crías de Tilapia, hasta un peso de 12 gramos. Se caracteriza por ser un alimento Inmunopotenciado, cuyo beneficio se refleja en una mejor sobrevivencia y robustez de crías. Se podrá obtener en dos presentaciones: harina de 0.35mm y migaja de 1mm.

Nutripec Desarrollo

Alimento completo con 35% de proteína, presentación en pellet desde 1.5mm hasta 3.5mm para el desarrollo de la tilapia, bajo sistema de cultivo extensivo y semiintensivo en estanques y raceways; Producto libre de proteína animal terrestre (LPA).se suministrará desde los 5g hasta 150 g.

Nutripec Engorda

Alimento completo extrudizado flotante con 30% de proteína ofrecido en 4.8mm y 5.5mm, para la engorda de tilapia, bajo sistema de cultivo extensivo y semiintensivo en estanques rústicos y raceways. Se suministrará desde los 151 gramos hasta talla de mercado.

La empresa Purina garantiza la calidad de estos productos, manifestando que el uso de éstos depende de la temperatura del agua y del tamaño del pez. Detallan que los porcentajes de alimentación deberán estar en función del tamaño de los peces, a una temperatura ideal de 28º a 32º C.

El alimento balanceado se mantendrá en una bodega construida específicamente para esta actividad, se tratará en todo momento de no almacenar importantes existencias de alimento para cubrir largos periodos de engorda, sino que, la entrada de alimento a la granja dependerá de un programa de entregas continuas, que evitará se puedan generar plagas en el almacén y que el alimento pierda sus características nutricionales.

A continuación se mencionan las referencias técnicas del manejo productivo a emplear:

REFERENCIAS TÉCNICAS DEL MANEJO PRODUCTIVO DE LA TILAPIA EN ESTANQUES RUSTICOS "EL CARACOLITO"

Estanque Número:	1		Producción esperada por ciclo:	73.692,1	kg.
Superficie de estanque	83.741	M2	Rendimiento por hectárea ciclo:	0,00	kg.
Densidad de siembra:	2	Org/M2	Factor de conversión:	1,48	
No. Inicial de organism	167.482	Org/Ciclo	Producción esperada por año:	73,69	Toneladas
Sobrevivencia:	80	%	Rendimiento por hectárea año:	0,00	Toneladas
No. de ciclos al año:	1		Volumen de agua llenado:	125.612	M3/Ciclo
% de recambio de agu	5	%	Volumen de agua por recambio:	1.061.418	M3/Ciclo

Semana	Días de Cultivo	No. de organismos	% de sobreviven cia	Peso en Gr.	Increment o de Peso	Biomasa Kg.	Biomas Kg./Ha	Tasa de alimentaci ón semanal (%)	Alimento semanal suministra do (kg)	Alimento acumulado (kg)	Tipo de alimento (kg)
0	1	167.482	100	1	0	167	20,00	8	13,39857	13,3985664	
1	8	165807	99	2	2	332	39,60	8	185,70	199,10	
2	15	165807	99	4	2	663	79,20	5	232,13	431,23	431,23
3	22	164132	98	8,33	4,33	1367	163,27	5	478,53	909,76	
4	29	164132	98	12,66	4,33	2078	248,14	4	581,82	1.491,58	
5	36	162458	97	16,99	4,33	2760	329,61	4	772,84	2.264,42	
6	43	162458	97	21,32	4,33	3464	413,61	4	969,81	3.234,23	
7	50	160783	96	25,65	4,33	4124	492,48	4	1.154,74	4.388,97	
8	57	160783	96	30	4,35	4823	576,00	4	1.350,58	5.739,55	5.308,31
9	64	159108	95	45	15,00	7160	855,00	4,00	2.004,76	7.744,31	
10	71	159108	95	60	15,00	9546	1.140,00	4,00	2.673,01	10.417,32	4.677,77
11	78	157433	94	78	18,00	12280	1.466,40	3,00	2.578,76	12.996,08	
12	85	157433	94	96	18,00	15114	1.804,80	3,00	3.173,85	16.169,93	
13	92	155758	93	114	18,00	17756	2.120,40	3,00	3.728,85	19.898,78	
14	99	155758	93	132	18,00	20560	2.455,20	3,00	4.317,62	24.216,40	
15	106	154084	92	150	18,00	23113	2.760,00	3,00	4.853,63	29.070,03	18.652,71
16	113	154084	92	190	40,00	29276	3.496,00	3,00	6.147,93	35.217,97	
17	120	152409	91	230	40,00	35054	4.186,00	3,00	7.361,34	42.579,31	
18	127	152409	91	270	40,00	41150	4.914,00	3,00	8.641,57	51.220,88	
19	134	150734	90	310	40,00	46728	5.580,00	3,00	9.812,78	61.033,65	
20	141	150734	90	350	40,00	52757	6.300,00	3,00	11.078,94	72.112,59	
21	148	149059	89	387,5	37,50	57760	6.897,50	2,00	8.086,45	80.199,05	
22	155	149059	89	425	37,50	63350	7.565,00	2,00	8.869,01	89.068,06	
23	162	147384	88	462,5	37,50	68165	8.140,00	2,00	9.543,13	98.611,19	
24	169	147384	88	500	37,50	73692	8.800,00	2,00	10.316,90	108.928,09	79.858,05

COSTO DE PRINCIPALES INSUMOS/CIC	Volumen	Unidad	Precio	Costo total
Alimento balanceado migaja iniciaci	431,2	Kg	24,00	10.349,59
Alimento balanceado desarrollo 1,5n	5.308,3	Kg	29,60	157.126,06
Alimento balanceado desarrollo 2,4n	4.677,8	Kg	20,20	94.491,04
Alimento balanceado desarrollo 3,5n	18.652,7	Kg	12,40	231.293,65
Alimento balanceado engorda 5,5mr	79.858,1	Kg	12,00	958.296,62
Alimento balanceado engorda 7,5mr	0,0	Kg	12,00	0,00
ALEVINES DE TILAPIA	167.482	PZAS	0,75	125.611,56
Diesel:	4.122	Litro	17,5	72.128,51
		costo total		1.649.297,03

e) Empleo de abonos y/o fertilizantes

En la operación de esta unidad productiva **no se considera ni se recomienda la utilización de abonos o fertilizantes,** ya que el agua de los cultivos se fertiliza con las excretas de los peces y el suministro de alimento, por lo cual es necesario (en ocasiones) intensificar los recambios de agua para controlar el crecimiento de microalgas y evitar la eutrofización del sistema de cultivo.

2.- CAMARON BLANCO

Antecedentes de la actividad acuicola

La producción de camarón blanco del Pacífico en México da inicio con las investigaciones realizadas por la Universidad de Sonora a principios de la década de los 70´s hasta la segunda mitad de la década de los 80´s donde inician los cultivos comerciales. Desde entonces, el volumen de producción se ha incrementado notablemente, así como la capacidad instalada, principalmente en Sinaloa, Nayarit y Sonora. Sin embargo, el cultivo de camarón es afectado por diversos agentes infecciosos, por lo cual la industria adopta las "Buenas Prácticas de Manejo" (BPM), y en algunos casos utiliza sistemas semi-intensivos de cultivo. Los estados con mayor número de unidades de producción acuícola en operación en el 2010 fueron: Sinaloa (636), Nayarit (212) y Sonora (165).

Información biológica

Distribución geográfica: Nativo de la costa oriental del Océano Pacífico desde Sonora, México hasta Perú. Introducido en el Golfo de México por la actividad acuícola. En 1988, se estableció la primera UPA en Campeche, así mismo en el Anuario de Pesca se registra actividad en los estados de Campeche y Tamaulipas a finales de 1980.

Entidades con cultivo en México: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Guerrero, Chiapas, Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Tabasco y Yucatán.

Morfología: Cuerpo alargado, dividido en cefalotórax (cabeza), abdomen y cola (telson y urópodos), de color blanco translúcido con tonos amarillos. Tienen antenas, periópodos (patas delanteras) y urópodos (cola) pigmentados de color rojizo. Rostro moderadamente largo con 7-10 dientes dorsales y 2-4 dientes ventrales.

Ciclo de vida: Desovan en aguas oceánicas costeras. Después de la fase larvaria (nauplio, zoea y mysis), las postlarvas migran a sistemas estuarinos para continuar su desarrollo hasta alcanzar una talla entre 4 y 10 cm. Posteriormente, regresan al océano para completar su madurez.

Hábitat: Sistemas marinos con temperatura media anual del agua de 20º C, toleran un intervalo de salinidades de las 2-40 ups, con un óptimo de 35 ups. Los adultos viven en ambientes marinos tropicales y subtropicales con fondos arenosos, mientras que las postlarvas pasan la etapa juvenil y pre-adulta en estuarios y lagunas costeras.

Alimentación en medio natural: Fitoplancton y zooplancton.

Cultivo-engorda

Biotecnología: Completa y estandarizada. En algunos estados de la República Mexicana, principalmente Colima, se cultiva a salinidades de 0 a 12 ups, con sistemas de cultivos similares a los utilizados en agua salada.

Sistemas de cultivos: Extensivo, semi-intensivo, intensivo e hiper-intensivo. Dicha clasificación está acorde a la densidad y tecnificación (aireación, % de recambio de agua, entre otros) utilizada en la producción.

Características de la zona de cultivo: El cultivo se desarrolla tierra adentro, generalmente cerca de la línea de costa donde se encuentren esteros, lagunas costeras, bahías o bien escolleras, en zonas con una buena fuente de abastecimiento de agua. También se cultiva en el mar mediante jaulas flotantes y jaulas sumergibles.

Artes de cultivo: Estanques rústicos de tierra o forrados con lainer, cuyas dimensiones pueden variar entre 0.2 hasta 10 ha. Tanques circulares de geomembranas, jaulas flotantes y jaulas sumergibles.

Promedio de flujo de agua para el cultivo: La "tasa de recambio de agua" (TRA, en %) depende del sistema utilizado: extensivo, 5-10%; semi-intensivo, 10-20%; intensivo, > 20%, en ocasiones se complementa con el uso de aireadores 24 horas al día.

Densidad de siembra: Extensivo: 4-10 PL/m²; semi-intensivo: 10-30 PL/m²; intensivo: 60-300 PL/m²; híper-intensivo: 300-450 PL/m².

Tamaño del organismo para siembra: PL12-PL 15.

Porcentaje de sobrevivencia: Extensivo, 50%; semi-intensivo e intensivo, 75%.

Tiempo de cultivo: Pre-engorda, 30-40 días; engorda, 105 días. En ciclos denominados como "largos" pueden realizarse hasta tres pre-cosechas, las cuales estarán enmarcadas por la talla y capacidad de carga del sistema.

Peso de cosecha: 16, 20 y 24 g.

Pie de cría

Origen: Nacional.

Procedencia: Principalmente de laboratorios privados del Pacífico mexicano.

Laboratorios en el país:

Entidad federativa	Núm. de lab.*	Entidad federativa	Núm. de lab.*
B.C.	1	Sinaloa	28
B.C.S.	2	Sonora	16
Nayarit	8	Tamaulipas	2

*Número de laboratorios por entidad federativa.
Fuente: Asociación Nacional de Productores de Larva de Camarón, A.C. (ANPLAC, 2010).

Alimento

Existe alimento comercial para las diferentes etapas, el cual se encuentra en el mercado nacional.

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

PARAMETRO	MIN	MAX	PROM
Temperatura (°C)	20	35	28
Salinidad (ups)	5	35	25
Oxígeno disuelto (mg/l)	4	10	6

PARAMETRO	RANGOS
pH	7-9
Nitrito	< 0.1 mg/l
Nitrato	0.4 0.8 mg/l
Amonio	0.1 - 1 mg/l
Turbidez	35 - 45 cm
Alcalinidad	100 - 140 mg/l

Se recomienda no alimentar cuando las concentraciones de oxígeno sean menores a 2.5 mg/l.

Sanidad y manejo acuicola

Enfermedades reportadas: Síndrome de Taura (TSV); Virus de la mancha blanca (WSSV); Virus de la cabeza amarilla (YHV); Baculovirosis tetraédrica (*Baculovirus penaei* BP); Virus de la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa (IHHNV); *Litopenaeus vannamei* nodavirus (LvNv); virus de la necrosis de la glándula digestiva (BMN); enfermedad viral del órgano linfoide del tipo parvovirus (LPVD) y enfermedad de la vacuolización del órgano linfoide (LOVD).

En el 2009, se detectó la presencia de la mancha blanca en el estado de Tabasco, lo cual deja el precedente del virus en el Golfo de México. Actualmente, el virus de la mancha blanca (WSSV), se presenta en los estados de Sonora, Nayarit y Sinaloa, lo cual ha causado grandes pérdidas en la producción de camarón. En el caso de IHHNV, se registra un caso en Nayarit.

Mercado

Presentación del producto: Fresco con cabeza; fresco sin cabeza; congelado; congelado rápido individual con cáscara (individually quick frozen en inglés - "IQF"); pelado; pelado con cola; pelado y desvenado ("P&D"); P&D con cola; pelado y desvenado IQF (P&D IQF); pelado y desvenado con cola IQF (IQF P&D tail-on); cocido y pelado; cocido P&D IQF; cocido P&D con cola; fácil de pelar; vena jalada; mariposa (P&D con cola con un pequeño corte para aplanar ligeramente el camarón); "redondo" (pelado y desvenado con cola); "corte western".

Talla promedio de presentación: 16, 20 y 24 g.

Mercado del producto: Local, regional, nacional y extranjero.

Puntos de ventas: Pie de granja, supermercados, mercados locales y centrales de abasto.

INVESTIGACION Y BIOTECNOLOGIA

Genética: Líneas resistentes a enfermedades específicas (SPR) u organismos de alta salud (High Health).

Sanidad: Caracterización epidemiológica y patológica en poblaciones silvestres y cultivadas de camarón, a través del estudio de sus parásitos y patógenos, usos y aplicación de tratamientos alternativos para la prevención y control de enfermedades.

Reproducción: Producción con organismos certificados y caracterizados genéticamente.

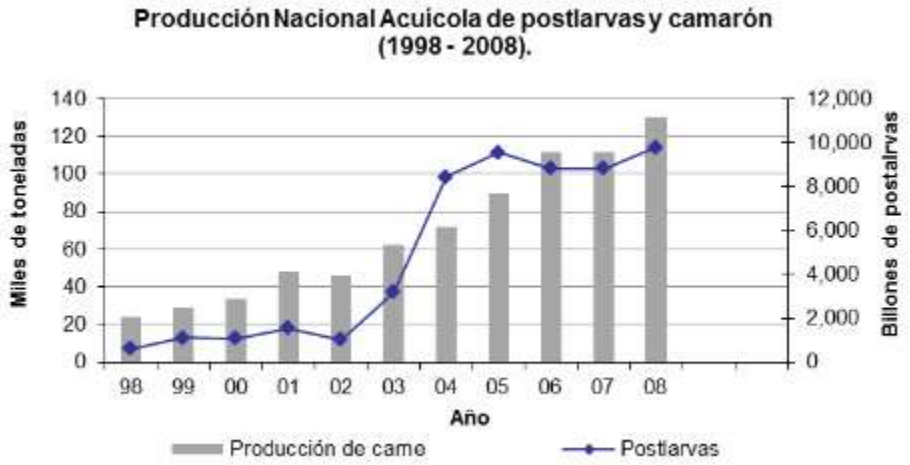
Nutrición: Desarrollo de alimentos balanceados de alta calidad nutricional y de alta digestibilidad que reduzcan su impacto negativo sobre el medio acuático.

Comercialización: Diseño de planes que promuevan el Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos (HACCP, por sus siglas en inglés) para obtener productos de calidad y competitividad en el mercado.

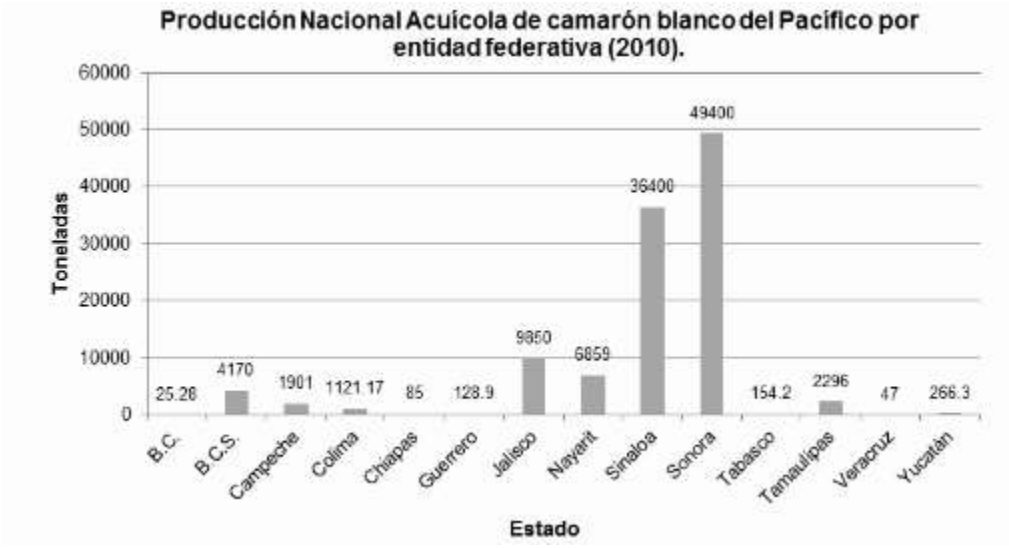
Ecología: Evaluación del impacto ambiental provocado por la actividad, aunado a la capacidad de carga de los ecosistemas. Ordenamiento de la actividad acuícola. Tratamiento de aguas residuales

Tecnología de cultivo: Impulsar y apoyar la investigación sobre el cultivo de camarón en cuerpos de agua epicontinentales; además de la promoción de esquemas de recirculación.

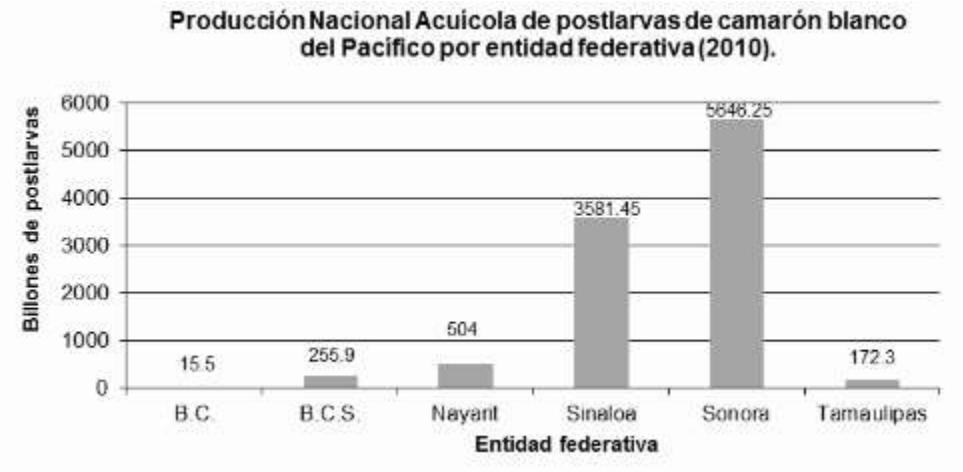
ESTADISTICA DE PRODUCCION



Fuente: Subdelegaciones de Pesca y Anuarios CONAPESCA (1999-2008), Comités de Sanidad y ANPLAC (2011).



Fuente: Subdelegaciones de Pesca y Comités Estatales de Sanidad Acuícola.



Fuente: ANPLAC, 2010.

a) Información de la especie Camarón blanco (***Litopenaeus vannamei)***

TAXONOMIA.

PHILUM:	**ARTHROPODA**
CLASE:	CRUSTACEO
SUBCLASE:	MALCOSTRACA
SERIE:	EUMALACOSTRACA
SUPERORDEN:	FUCARIDA
ORDEN:	DECAPODA
SUBORDEN:	NATANTIA
SECCION:	PENAEIDAE
SUBFAMILIA:	PENAEINAE
GENERO:	LITOPENNAEUS
ESPECIE:	VANNAMEI

Características más sobresalientes de la especie:

El Camarón blanco Litopenaeus vannamei se encuentra distribuido desde el extremo norte del Golfo de California hasta Tumbes, Perú. Existe (aunque dominado por el camarón azul) desde el puerto de Guaymas hasta el Río Piaxtla, Sinaloa, desde la playa y a hasta 10 brazas de profundidad. Se extiende hacia el sur, a igual profundidad. Es la especie dominante hasta el Río Custodios, Nayarit se localiza también en Bahía Banderas, Jalisco, y del Golfo de Tehuantepec hasta Perú.

Las migraciones del camarón blanco desde las aguas interiores hacia las exteriores (cardúmenes que salen de los tapos) , están comprendidas entre la desembocadura del río Presidio (16 km. al sur de Mazatlán) y el puerto de San Blas, Nayarit. Las principales especies comerciales de camarón de nuestros litorales pertenecen a la familia Penaidae. Presentan cuerpo subcilindrico, alargado, comprimido con abdomen o cuerpo (pleon) mas largo que el cefalotórax o cabeza (cefalón y pereión). Todo el animal esta recubierto exteriormente por un exoesqueleto o caparazón (cáscara) o tegumento quitinoso) y termina en una nadadera caudal constituida por un par de uropodos y el telsón o cola.

En el estado adulto y fresco se distinguen las diferentes especies por su coloración. La talla comercial varía de 11.5 a 20 centímetros. Son organismos de fecundación externa que desovan durante un periodo prolongado que pueden establecerse en términos generales durante la primavera. Para el camarón blanco del pacifico el desove empieza a fines de febrero y termina en junio.

Los huevos liberados en el agua son demersales y de un tamaño que oscila entre 200 y 500 micras según las especies. El Camarón blanco Litopenaeus vannamei pertenecen a la Familia Penaeidae, presentan cuerpo subcilíndrico, alargado, comprimido con abdomen o cuerpo (pleón) más largo que el cefalotórax o cabeza (cefalón y pereión). Todo el animal está recubierto exteriormente por un exoesqueleto o caparazón (cáscara o tegumento quitinoso) y termina en una nadadera caudal constituida por un par de urópodos y el telson o cola. En el estado

adulto y fresco, se distingue por su coloración blanco mate. La talla comercial varía de 11.5 a 20 cm. Son organismos de fecundación externa que desovan durante un periodo prolongado, que puede establecerse en términos generales durante la primavera, específicamente el desove empieza a fines de febrero y termina en junio.

Los huevos liberados en el agua, son demersales y de un tamaño que oscila entre 200 y 500 micras, según las especies. Es recomendable estudiar las migraciones de las poblaciones de adultos, para localizar las áreas de desove. El desarrollo larval, o sea, los estados por los que pasa el camarón desde huevo hasta camarón adulto, comprende generalmente 10 fases, cinco están incluidas bajo el nombre de Nauplio (larvas), tres con el nombre de Protozoea (larvas) y dos con el de Mysis (larvas). Después de éstas, y antes de la forma verdaderamente adulta, existen las llamadas Postmysis (post-larvas) y por último antes de alcanzar las tallas de adulto se les denomina juveniles. Esta especie presenta patrones de migración bien definidos: las mayores concentraciones de larvas de camarón se encuentran en aguas marinas. Las postlarvas de camarón con hábitos bentónicos, se encuentran adyacentes a la costa y entran en las lagunas litorales, regiones estuariales, etc. Las etapas de juveniles son típicamente estuarias, permanecen allí de 2 a 4 meses para migrar de regreso a aguas marinas, donde los organismos alcanzan la madurez sexual y desovan.

En esta forma se establece que el desove se lleva a cabo en mar abierto. Las larvas de camarón blanco del Pacífico se dirigen hacia los estuarios y entran en ellos en etapa de post-larvas. Al alcanzar el estado adulto inician el movimiento inverso, es decir, hacia altamar. De este hecho se aprovechan los pescadores camaroneros del litoral para capturarlos a su salida. Los individuos que logran salir al mar y sobrevivir a la pesca de altura, se encargan de reiniciar el ciclo. La dieta alimenticia está basada en partículas orgánicas de origen animal o vegetal. Se supone que en mar abierto la alimentación del camarón está formada por residuos o detritus de prácticamente todas las formas marinas, tales como: moluscos, peces, algas, crustáceos, anélidos y demás fauna marina. Debido a sus hábitos de nadadores demersales, están más relacionados con la fauna bentónica demersal. Por lo tanto, el nicho ecológico de estos peneidos, o sea, la función de nutrición del animal dentro de la comunidad, (las relaciones con el alimento disponible), se clasificaría dentro de omnívoro con tendencia a carnívoro.

Criterios considerados para la elección de las especies a cultivar:

- Alta demanda y buen precio en el mercado local, regional y nacional.
- Se aclimatan adecuadamente a las condiciones climáticas y ecológicas del trópico, que garantizan altos rendimientos productivos.
- Rápido y sostenido crecimiento en los diferentes sistemas de cultivo.
- Elevada conversión alimenticia, en comparación con las especies nativas del Golfo de México, para el caso de camarón.
- Existe un amplio conocimiento tecnológico.
- Disponibilidad de larvas en el mercado nacional.
- Disposición de servicios y abasto de suministros.

Los integrantes de la sociedad promovente del proyecto, inicialmente planeaban cultivar la especie de camarón blanco *Litopennaeus setiferus* nativa del Golfo de México, pero como las experiencias prácticas engordando este crustáceo resultan tener muy bajos rendimientos, esencialmente, por lo lento que se desarrolla esta especie de camarón en cautiverio además de que no existen en el mercado nacional laboratorios que puedan suministrar larvas de esta especie.

Por lo anterior, por el momento no es posible trabajar con especies nativas del Golfo de México, debido a que su crecimiento es sumamente lento y no asegura o permite alcanzar la rentabilidad del proyecto. La especie de camarón blanco (Litopenaeus vannamei) que se pretende manejar, como ya anteriormente se mencionó, es un organismos nativo de la costa del Pacifico que cubre adecuadamente las necesidades del proyecto.

b) Origen de los organismos a cultivar, número de organismos requeridos y las fases de su ciclo de vida.

Los organismos que se manejaran en la granja procederán de un laboratorio debidamente certificado, existiendo las siguientes opciones para su abastecimiento:

La fuente de abastecimiento en primera instancia será el laboratorio YESSI CRIST S.A. de C. V., ubicado en el estado de Sinaloa, aunque recientemente se abrió un laboratorio que está operando en el municipio de Sisal, Yucatán que podría ser una mejor opción por la cercanía con el estado de tabasco.

c) Se pretende el cultivo de una especie exótica.

Aunque el Camaron blanco (*Litopenaeus Vannamei*) no es nativo del Estado de Tabasco, es nativo de México por lo que no se considera una especie exótica, aunque si una especie introducida, tiene más de 14 años que se introdujo en el estado y se cultiva bajo estrictas medidas de seguridad por lo que no se le ha visto en los ecosistemas costeros del estado, además que es una especie depredada fácilmente por las especies nativas por lo que no representan mayor amenaza al entorno. Sin embargo, esta especie es de gran importancia económica para el país y el área de cultivo tiene el potencial para su desarrollo **es por eso que en este documento se desarrollarán los puntos relacionados con el cultivo de especies exóticas por no ser nativas de esta área geográfica.**

En el estado de Tabasco existen una serie de experiencias exitosas aunque a nivel piloto en lo que se refiere al cultivo de Camaron blanco, especialmente en el municipio de Cárdenas en las cercanías de la zona de influencia del proyecto, donde se establecieron hace más de 14 años y operan con regularidad por lo menos un ciclo de cultivo por año.

c.1 Mecanismos para evitar la probabilidad de fugas y transfaunacion

1.- Se empleará como medidas de bioseguridad las más recomendadas para evitar la entrada de organismos considerados como indeseables a los estanques de camarón, como es el filtrar el agua con mallas finas, normalmente de entre 200 a 400 micras. Los filtros se colocarán antes de las entradas de agua, cuando se vaya a realizar un lavado o un llenado, por seguridad se colocarán siempre dos filtros, tanto en las entradas como en las salidas.
Una vez colocados los filtros y con las compuertas de salida sellada herméticamente, se comenzarán a llenar los estanques, esta actividad una semana antes de la siembra.

Los filtros de malla fina más usados tienen forma cilíndrica, son conocidos comúnmente como bolsas o calcetines y poseen dimensiones que van de 24 a 36 pulgadas de diámetro y longitud de hasta 20 m. Estas bolsas se colocan generalmente:
a). Directamente sobre las salidas de las bombas,
b). Conectadas a estructuras que se tienen en los canales distribuidores o,
c). Colocadas sobre los bastidores en las entradas de los estanques.

En México, las redes más empleadas son las de 300 a 500 micras, diámetros de 28 a 40 pulgadas y con longitudes de hasta 10 m. Por otra parte, en Aquastrat primera granja que utilizó una estación de filtrado en México, tienen 9 bolsas de 0.82 m de diámetro por 5 m de longitud, con mallas de 250 a 500 micras dependiendo la etapa de cultivo. La operación de limpieza es ardua, y dependiendo de las características del agua y del tamaño de las mallas pueden requerir hasta un lavado cada hora. En Honduras se llega incluso a tener una persona dentro del agua limpiando las bolsas en forma continua mientras se realiza el bombeo.

Figura 1: Dispositivo que será utilizado en el filtrado del agua(vista lateral)

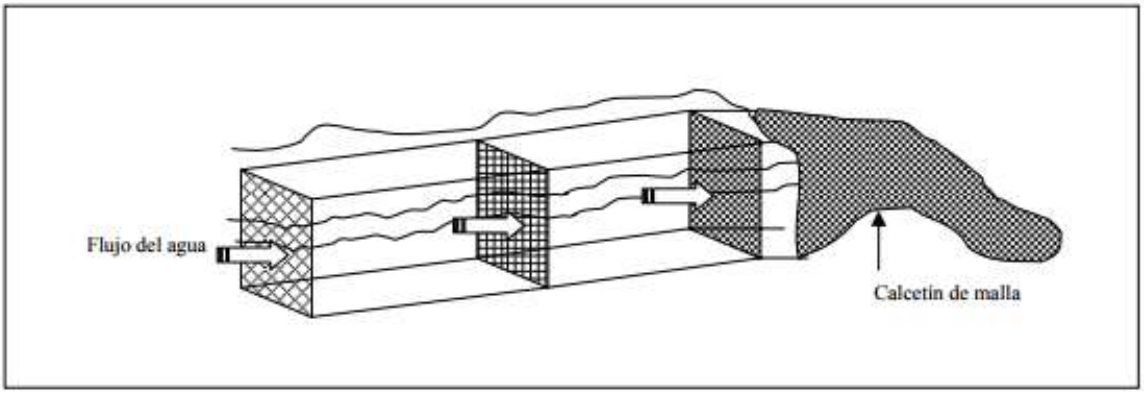
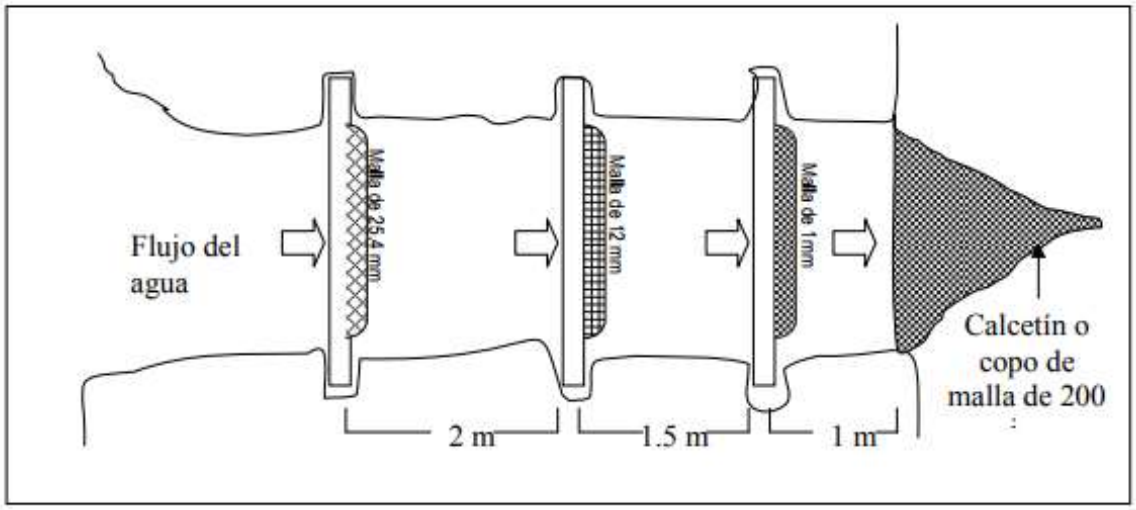


Figura 2: Dispositivo para el filtrado del agua utilizado para evitar la entrada y fuga de organismos (vista aérea)



2.- Todos los bordos de los estanques de cultivo estarán construidos 1.9m, por arriba del nivel más alto, que históricamente ha llegado a rebasar el agua en las inundaciones más severas presentadas en la zona costera donde operara la granja.

3.- En el canal de desagüe-sedimentación se instalara un dispositivo de control biológico para evitar la fuga de los organismos en cultivo al medio natural, ya que en estos canales se mantendrá un lote de 200 robalos

c.2 Relaciones de la especie de cultivo con la fauna nativa

El Camaron blanco *Litopenaeus Vannamei* convive con las especies nativas y se encuentra en los esteros de agua salada cerca de la costa del golfo de México, compite solo por espacio y comida con las especies nativas ya que no es agresivo y se clasifica como omnívoro alimentándose también de residuos o detritus.

Al no ser agresiva esta especie es fácilmente depredada por especies nativas como el robalo por lo que no presenta mayor peligrosidad al ecosistema.

e) Estrategias de manejo de la especie a cultivar

d.1 Número de Ciclos de Producción al año

El proyecto en su operación tiene la capacidad de manejar 3 ciclos productivos al año, debido a que el Camaron alcanza tallas comerciales a los 3 meses de cultivo por lo que se realizara una buena programación para la obtención de al menos los tres ciclos propuestos.

d.2 Biomasas iniciales y esperadas:

Para la producción de Camaron se ocuparan los estanques del E9 al E23 formando un área total de 39,480 m2 y se sembrara a una densidad de 30org/m2 por lo que por cada ciclo de cultivo se requerirán 1, 184,400 pls/ciclo.

La biomasa inicial será de 1.18 kg y la biomasa final será de 16.86 ton. Por ciclo

CUADRO DE REFERENCIAS TÉCNICAS DEL MANEJO PRODUCTIVO DE CAMARON EN ESTANQUES RUSTICOS DE LA GRANJA

ORGANIZACIÓN: ACUICOLA EL CARACOLITO SC DE RL DE CV.

LOCALIDAD: AZUCENA 5TA SECCIÓN, CÁRDENAS, TABASCO

Estanque Número:	1		Producción esperada por ciclo:	16.865,9	kg.	
Superficie del estanque:	39.480	M2	Rendimiento por hectárea ciclo:	4.272,00	kg.	
Densidad de siembra:	30	PI/M2	Factor de conversión:	1,32		
No. Inicial de organismos:	1.184.400	Pls/Ciclo	Producción esperada por año:	50,60	Toneladas	
Sobrevivencia:	84	%	Rendimiento por hectárea año:	12,82	Toneladas	
No. de ciclos al año:	3		Volumen de agua llenado:	59.220	M3/Ciclo	
% de recambio de agua:	8	%	Volumen de agua por recambio:	502.186	M3/Ciclo	

Semana	Días de Cultivo	No. de organismos	% de sobrevivencia	Peso en Gr.	Incremento de Peso	Biomasa Kg.	Biomas Kg./Ha	Tasa de alimentación semanal (%)	Alimento semanal suministrado (kg)	Alimento acumulado (kg)	Tipo de alimento (kg)
0	1	1.184.400	100,00	1,00	0,00	1.184,4	300,00	6,00	497,4	497,45	
1	8	1.172.556	99,00	1,35	0,35	1.583,0	400,95	5,33	590,6	1.088,05	
2	15	1.160.712	98,00	1,75	0,40	2.031,2	514,50	4,83	686,8	1.774,81	
3	22	1.148.868	97,00	2,25	0,50	2.585,0	654,75	4,23	765,4	2.540,22	2.540,22
4	29	1.137.024	96,00	2,95	0,70	3.354,2	849,60	3,80	892,2	3.432,44	
5	36	1.125.180	95,00	4,00	1,05	4.500,7	1.140,00	3,43	1.080,6	4.513,06	
6	43	1.113.336	94,00	5,20	1,20	5.789,3	1.466,40	3,20	1.296,8	5.809,88	
7	50	1.101.492	93,00	6,40	1,20	7.049,5	1.785,60	2,66	1.312,6	7.122,50	4.582,3
8	57	1.095.570	92,50	7,60	1,20	8.326,3	2.109,00	2,57	1.497,9	8.620,41	
9	64	1.089.648	92,00	8,80	1,20	9.588,9	2.428,80	2,43	1.631,1	10.251,48	
10	71	1.083.726	91,50	10,00	1,20	10.837,3	2.745,00	2,33	1.767,6	12.019,04	
11	78	1.077.804	91,00	11,20	1,20	12.071,4	3.057,60	2,23	1.884,3	13.903,38	6.780,9
12	85	1.071.882	90,50	12,40	1,20	13.291,3	3.366,60	2,10	1.953,8	15.857,21	
13	92	1.065.960	90,00	13,60	1,20	14.497,1	3.672,00	2,00	2.029,6	17.886,80	
14	99	1.060.038	89,50	14,80	1,20	15.688,6	3.973,80	1,93	2.119,5	20.006,32	
15	106	1.054.116	89,00	16,00	1,20	16.865,9	4.272,00	1,87	2.207,7	22.214,06	8.310,7

d.3 Tipo y calidad de alimento a utilizar

La alimentación en el periodo de aclimatación de las postlarvas consistirá en alimento balanceado comercial –apicamarón 40% de proteínas presentación de migaja- a una tasa igual al 18% de la biomasa total de la población en cultivo, complementada con el suministro de dietas liquidas microencapsuladas.

La alimentación constituye el elemento principal del costo de producción en la camaronicultura y debido a este hecho es considerado como el factor de mayor importancia económica en esta actividad. Es claro que el factor de conversión alimenticia (FCA) depende no únicamente de la calidad de la alimento (que depende de los insumos y proceso utilizados en la fabricación de las dietas) sino también de la manipulación de este alimento ejercida por el hombre.

Las cantidades de alimento a suministrar estarán en función del peso promedio de los organismos en cultivo, en la tabla siguiente se muestra el porcentaje y como se observa la cantidad de alimento estará en función del tamaño, en el anexo de la memoria de cálculo se presenta la cantidad de alimento que se suministrará en una hectárea de estanque.

Tabla. Alimentación que se empleará para la engorda de los camarones.

Días después de la siembra	Peso promedio individual gr	Alimento/día (%)	Raciones /dia	Tamaño de la partícula(mm)
00 – 10	00.15 – 00.25	18.0	2	1.0
11 – 20	00.25 – 00.50	15.0	2	1.0
21 – 35	00.50 – 01.00	8.0	3	1.5
36 – 40	01.00 – 02.00	7.0	3	1.5
41 – 50	02.00 – 06.00	5.5	4	1.5
51 – 70	06.00 – 08.00	4.5	4	1.5
71 – 85	08.00 – 10.00	3.8	4	1.5 – 2.5
86 – 95	10.00 – 12.00	3.2	4	3.2
96 – 105	12.00 – 15.00	2.9	4	3.2
106 –120	15.00 – 17.00	2.5	4	3.2

Las raciones diarias de alimentación serán divididas en 4 subraciones, en la tabla de ración diaria de alimento se muestra los porcentajes por subración, la aplicación del alimento inicialmente se hará al boleo y el alimento se distribuirá en forma homogénea por todo el estanque siguiendo una ruta de aplicación en cada subración (en zigzag, en círculos, en diagonales), con la finalidad alcanzar una

adecuada distribución y evitar la sobrealimentación en el estanque después de cada ración se harán revisiones físicas del consumo de alimento, para lo cual se utilizarán comederos de 1m² construidos con PVC y de malla mosquitera, a partir del segundo ciclo la forma de suministro de alimento se dejará de hacer al boleo y se utilizarán únicamente comederos.

La alimentación del camarón en las primeras 5 semanas de la etapa de engorda se caracterizará por el suministro de alimento balanceado comercial con alto contenido de proteína animal (de 35 a 40%). Las dos tablas siguientes muestran ejemplos de la composición y análisis proximales típicos de dietas para camarón en las diferentes etapas del cultivo.

Tabla. Composición nutricional del alimento para camarón que será empleado

Nutrientes (%)	Tamaño del camarón (gr)		
	0 - 3	3 – 15	15 – 40
Proteína mínimo	40.00	38.00	36.00
Lípidos mínimo	6.20	5.80	5.50
Lípidos máximo	7.20	6.80	6.50
Fibra máximo	3.00	4.00	4.00
Cenizas máximo	15.00	15.00	15.00
Calcio máximo	2.30	2.30	2.30
Fósforo disponible mínimo	0.80	0.80	0.80
Potasio mínimo	0.90	0.90	0.90
Lisina mínimo	2.12	20.10	1.91
Arginina mínimo	2.32	2.20	2.09
Treonina mínimo	1.44	1.37	1.30
Metionina mínimo	0.96	0.91	0.86
Fosfolipidos mínimo	1.00	1.00	1.00
Colesterol mínimo	0.35	0.30	0.25

Fuente: Tacon,1989.

Tabla. Niveles de aminoácidos en el alimento de camarón

Aminoácidos (%)	*Nivel de proteína*	*Proteína en el alimento (%)*		
		36	38	40
Arginina	5.8	2.09	2.20	2.32
Histidina	2.1	0.76	0.80	0.84
Isoleucina	3.5	1.26	1.33	1.40
Leucina	5.4	1.94	2.05	2.16
Lisina	5.3	1.91	2.01	2.12
Metionina	2.4	0.86	0.91	0.96
Metionina + cistina	3.5	1.30	1.37	1.44
Fenilalanina	4.0	1.44	1.52	1.60
Fenilalanina + tirosina	7.1	2.57	2.70	2.84
Treonina	3.6	1.30	1.37	1.44
Triptofano	0.8	0.29	0.30	0.32
Valina	4.0	1.44	1.52	1.60

Fuente: Tacon, 1989.

e) Empleo de abonos y/o fertilizantes

Como actividad siguiente al llenado del estanque de engorda se efectúa la fertilización con triple 17 de 500 kg/ha.-. La función del fertilizante será estimular el crecimiento del fitoplancton para disparar la abundancia de organismos componentes del zooplancton, los cuales servirán de alimento de las postlarvas del camarón. La aplicación del fertilizante se realiza mediante el uso de un costal de malla -cebolleros- o en su defecto de costales confeccionados con malla mosquitera, mismos que se colocarán en la compuerta de entrada, lo que permitirá que la corriente de agua disuelva pasivamente el contenido, cuando se realice la fertilización de rutina en los estanques llenos, el fertilizante se disolverá primero en un recipiente de plástico con capacidad para 200 litros –de los llamados tambos- con agua para ser distribuido posteriormente a la fermentación de modo uniforme por el estanque.

Dosis y periodo de aplicación del fertilizante:

1) Después de iniciar el llenado cuando el nivel de los estanques sea de 30 cm, se realiza la primera aplicación a una tasa de 200 kg. /ha.

2) Los estanques se dejarán reposar por 3 días y después se continuará el llenado hasta llegar a 60 cm, se realizará la segunda aplicación a una tasa de 150 kg./ha.

3) Se dejará reposar el estanque 3 días y se llenará hasta el nivel de 1.2m, y se efectuará una tercera aplicación a una tasa de 150 kg./ha.

4) El estanque se dejará reposar por 5 días más y posteriormente se realizará la siembra de postlarvas de camarón.

5) La rutina de fertilización podrá continuar a tasas por debajo de 50 kg/ha. con periodos de10 días en caso de que se observen rangos inferiores a los 30 cm en la transparencia medidos con el disco de secchii; de no ser así y conservar buena productividad este procedimiento será suspendido.

No escatimaremos en la fertilización inicial de los estanques, ya que precisamente cuando más importancia toma la productividad es al inicio del cultivo. Es posible se emplee una combinación de nitrógeno, fósforo, silicato y algunas vitaminas que se requieren invariablemente en cada aplicación para fomentar el desarrollo de especies benéficas. Como un ejemplo de dosis inicial de fertilización por hectárea que podría aplicarse es de 50 Kg. de nitratos, 2 kg. de fosfatos, 20 kg. de silicato y 200 g de vitaminas. Se programa que una vez alcanzada la productividad deseada, se suspenderá la aplicación de los fertilizantes, considerando que ésta se reanudará cuando el estanque lo demande.

A pesar de lo anterior, inicialmente consideramos adecuado realizar solamente la fertilización de mantenimiento en el segundo y tercer ciclo de engorda, pasando por alto la fertilización inicial, sobre todo porque el suelo y el agua son ricos en materia orgánica, en este caso, llenando lentamente el estanque, la proliferación de algas ocurrirá por sí sola, Ya que por el contrario, si en estas condiciones realizamos una fertilización inicial podría originarse un problema de anoxia primeros 10 o 15 días de cultivo, y no existiría remedio, ya que no es posible renovar el agua debido al pequeño tamaño de las postlarvas.

II.2.2 B) Descripción de las obras principales del proyecto

a) Número y características de construcción de las unidades de cultivo

Se tiene programado únicamente la construcción de una unidad de producción tipo C, es decir Granja para cultivo intensivo a base de estanquería de rustica.

ESTANQUES

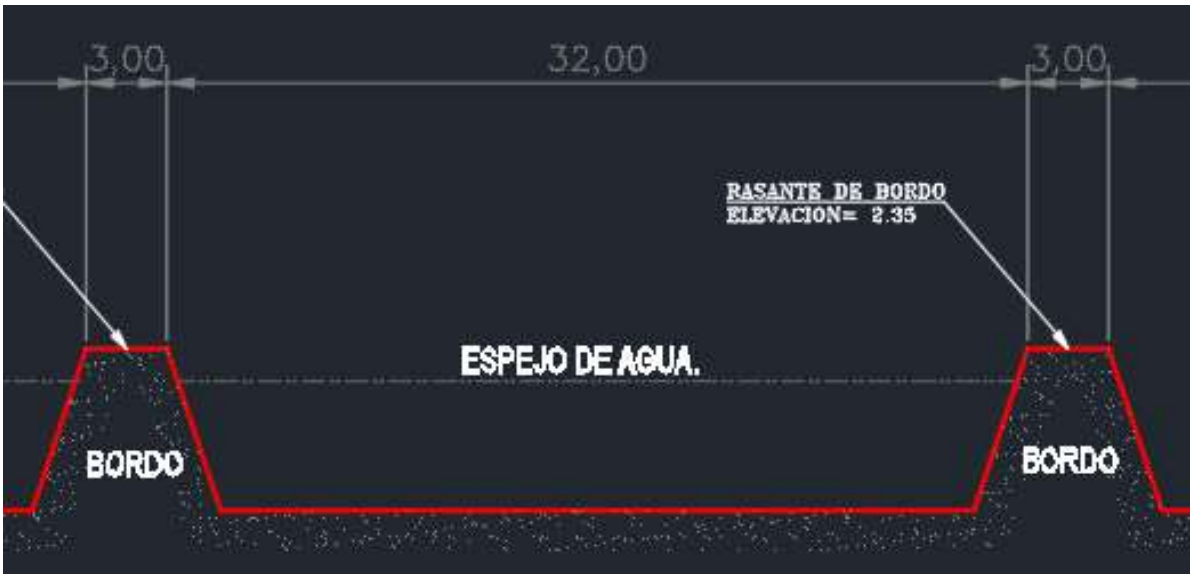
Se programa construir 39 estanques rústicos de diversas dimensiones en los que se llevará a cabo las fases: **engorda,** pre**-engorda y crianza** (ver tabla).

SUPERFICIES A NIVEL DE PLANTILLA (M2)			
E-1= 2,382.23	E-11= 2,464.00	E-21= 2,464.00	E-31= 3,536.80
E-2= 2,306.27	E-12= 2,464.00	E-22= 2,464.00	E-32= 3,536.80
E-3= 2,230.32	E-13= 2,464.00	E-23= 5,544.00	E-33= 3,536.80
E-4= 2,154.37	E-14= 2,464.00	E-24= 2,464.00	E-34= 3,536.80
E-5= 2,078.41	E-15= 2,464.00	E-25= 2,464.00	E-35= 3,071.43
E-6= 2,002.46	E-16= 1,904.00	E-26= 2,464.00	E-36= 7,987.18
E-7= 1,926.50	E-17= 2,464.00	E-27= 2,464.00	E-37= 7,987.18
E-8= 2,245.13	E-18= 2,464.00	E-28= 2,464.00	E-38= 7,987.18
E-9= 2,464.00	E-19= 2,464.00	E-29= 2,464.00	E-39= 7,987.18
E-10= 2,464.00	E-20= 2,464.00	E-30= 2,464.00	

b) Estanques: tipo, uso y descripción.

Como se menciona antes, solamente se construirán, **39 estanques rústicos** en los que se llevará a cabo las fases: **engorda,** pre**-engorda y crianza** (ver tabla).

Los estanques están construidos del nivel del suelo hacia arriba con una elevación de 2.35 m, conformado por borderia de tierra obtenida de los canales de sedimentación, los bordos tienen 3 metros de ancho terminados con una pendiente de 45º de talud de 2m conteniendo el canal de distribución de agua para su llenado sobre el bordo de .50m x .50m.



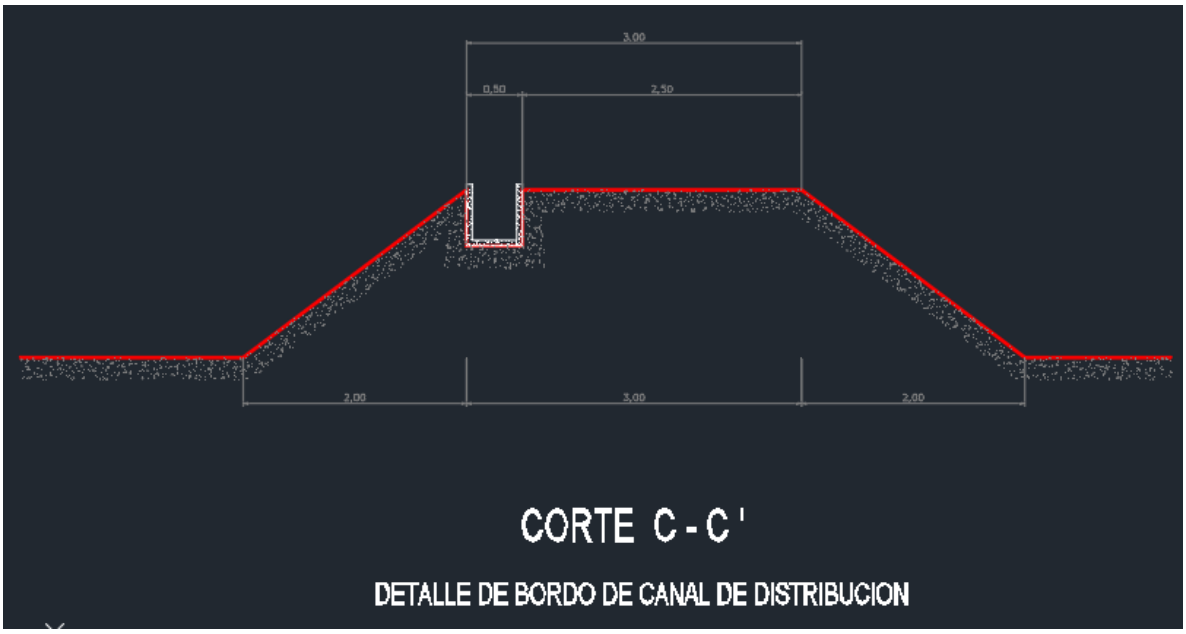
Los estanques tienen diferentes formas y medidas (ver plano anexo)

El agua residual será vertida en los canales de sedimentación y esta se filtrara de manera natural hacia los estanques reservorios de agua para ser ocupada nuevamente en el llenado de los estanques, además parte de esa agua será utilizada en temporada de seca para riego de pastura dentro del predio el cual se utiliza para la ganadería, como una forma de mitigar el impacto que pudieran causar el riego dosificado en el área de reserva.

Los estanques serán alimentados mediante el bombeo de agua extraída de los estanques reservorios, para este fin se instalará una red hidráulica a base de canal de concreto de 0.50m x .50m

RED HIDRÁULICA

Se tenderá una red de canal de concreto de 0.50m x 0.50m sobre la borderia de los estanques a través de la cual se llenarán y mantendrá el nivel de agua en los módulos de producción. El agua se tomará de estanques reservorios de agua ubicada cerca de dichos módulos.



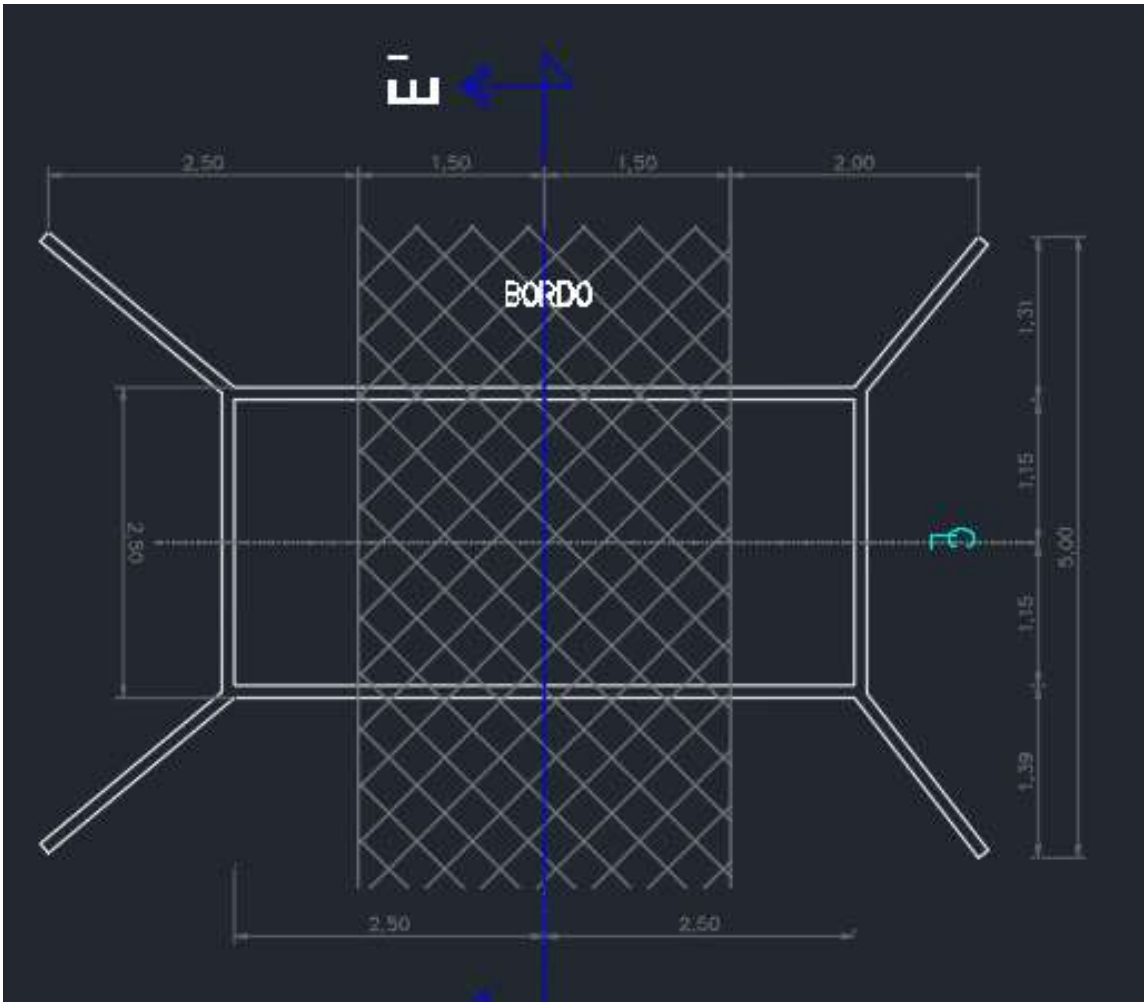
El agua se extraerá de los estanques reservorios con la ayuda de una bomba tipo Bazuka de 12" activada con motor estacionario de 75 hp de 4 cilindros a diésel dicha agua se verterá en las cisternas de 3m x 5m y bajara por gravedad hacia los estanques de cultivo.

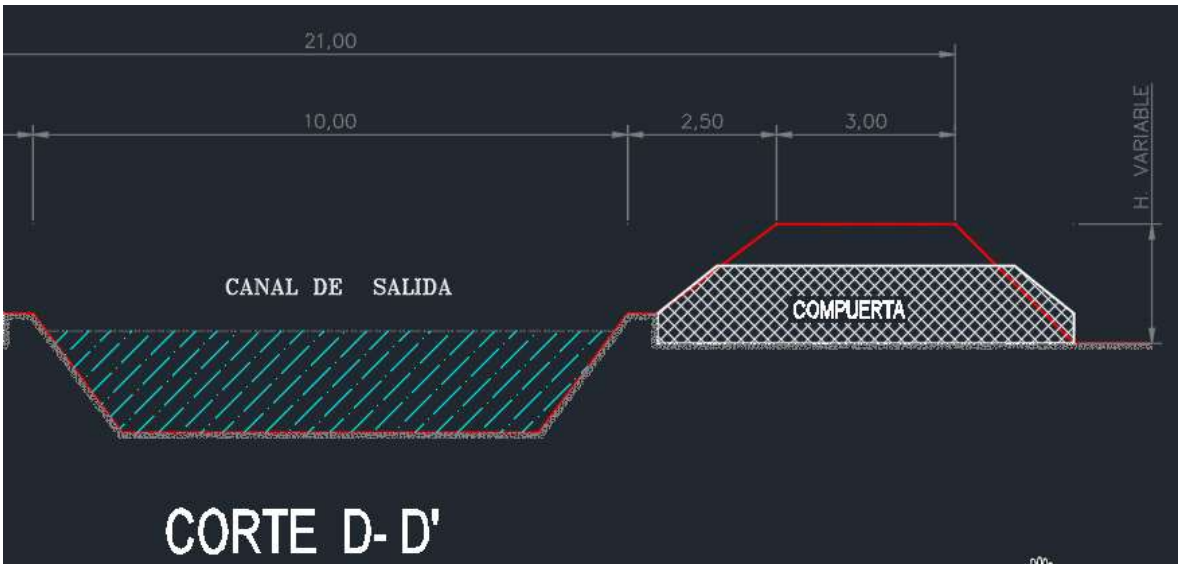
Caseta de BOMBEO
y vigilancia
D-2
Cisterna

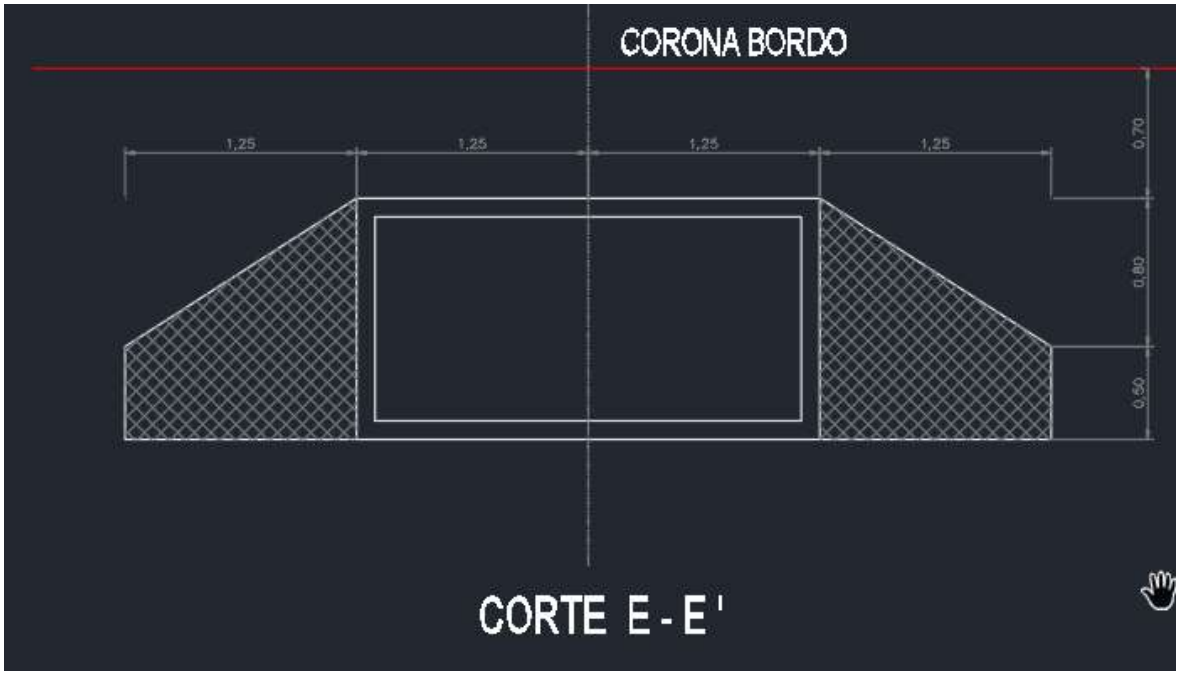
5.00
3.00
1.00
ISOMETRICO DE LA CISTERNA DE BOMBEO

RED DE DRENAJE

La red de drenaje consistirá en 39 compuertas de concreto, una por cada estanque y colocados conforme la pendiente más baja de dichos estanques para que el agua de los estanques se vacíe por gravedad



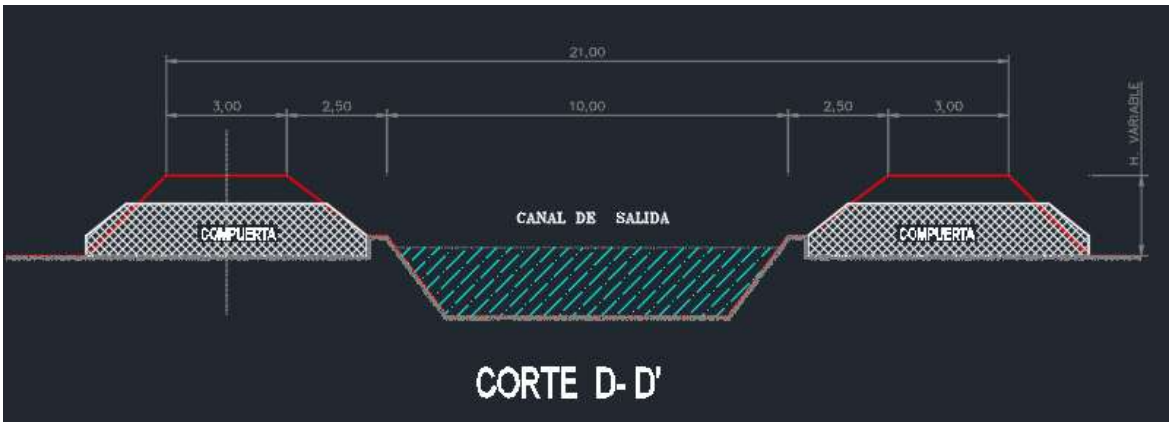




Las compuertas contendrán 3 tipos de trampas para evitar la salida de los organismos en cultivos mencionados con anterioridad la primer trampa consiste en una malla mosquitero que evita la salida de organismos y además protege a estos organismos para que no se hagan daño, la segunda es una trampa de malla de acero (malla de criba) fina para evitar la fuga de organismos y además es mucho más resistente que la primera y la tercera es un muro de contención de tablas incrustadas de manera que evita el paso de agua y de los organismos hacia la fosa de oxidación donde como medida de control biológico se manejará una población de 200 pejelagartos (Atractosteus tropicus) el cual es depredador natural de las crías de cíclidos y de los camarones.

ESTANQUE DE OXIDACIÓN SEDIMENTACIÓN Y FILTRADO

El estanque de oxidación se realizara al obtener tierra para formar los terraplenes de los estanques rústicos como producto de excavaciones para material de relleno y construcción, el cual se aprovechará como receptor primario de las descargas y como fosa de sedimentación y oxidación del agua de cultivo.
(Los detalles, medidas y orientación se encuentran en los planos anexos).



II.2.3 Descripción de Obras asociadas al proyecto

Debido a que los organismos en cultivo requieren de una permanente atención y cuidados, dependiendo de la disponibilidad de la superficie del terreno elegido y de las necesidades de la granja, es necesario construir las edificaciones necesarias para la conveniente operación de las instalaciones productivas.

El proyecto contempla la construcción de infraestructura de apoyo como 1 laboratorio de larvas de Camaron para autoconsumo de 12.50m x 20m, 2 casas habitación de 9.76m x 8.92m, 1 baño de 2m x 5m, 1 baño de 2.14m x 3.5m, 1 bodega de maquinaria de 7.5m x 14.36m, 2 bodegas de alimentos de 7.5m x 10.64m, 4 casetas de bombeo y vigilancia de 5m x 5m, 2 casetas de pesaje y vigilancia de 5m x 5m, 4 cisternas de concreto de 5m x 3m y 4 estanques de reservorio de agua de diversas medidas.

II.2.4 Descripción de obras provisionales

En ninguna de las etapas que constituyen el proyecto será necesaria la construcción de obras provisionales; tales como bodegas, almacenes o talleres, puesto que durante el desarrollo de cada una de las etapas, como preparación del sitio y construcción, no será requerida de estas obras.

El personal que se contratara para la instalación y construcción de la granja y las obras asociadas serán personas de la localidad, así se evitara la construcción de dormitorios o salas de descanso provisionales.

II.3 Programa de trabajo

A continuación se presenta un diagrama tipo Gantt de las actividades programadas a realizar en cada etapa que constituye el proyecto.

	AÑOS														
ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7 - 29								30
PREPARACION DEL SITIO															
limpieza del terreno	X	X	X	X	X	X									
trazo	X	X	X	X	X	X									
nivelación	X	X	X	X	X	X									
CONSTRUCCION															
Construcción y adquisición de estanques	X	X	X	X	X	X									
construcción de obra civil	X	X	X	X	X	X									
instalación eléctrica e hidráulica	X	X	X	X	X	X									
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO															
llenado de estanques							X	X	X	X	X	X	X	X	
adquisición de alevines							X	X	X	X	X	X	X	X	
transporte y alimentación							X	X	X	X	X	X	X	X	
siembra de estanques de engorda							X	X	X	X	X	X	X	X	
alimentación							X	X	X	X	X	X	X	X	
monitoreo de parámetros físico-químicos							X	X	X	X	X	X	X	X	
muestreo poblacional							X	X	X	X	X	X	X	X	
recambios de agua							X	X	X	X	X	X	X	X	
cosecha							X	X	X	X	X	X	X	X	
ABANDONO															
limpieza del sitio															X
retiro de infraestructura															X
retiro de residuos															X

II.3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto

PREPARACIÓN DEL SITIO

Tala y desmonte

El área que se eligió para realizar la instalación y construcción de la granja y sus obras asociadas contiene 150 árboles dentro del terreno (ninguna en peligro de extinción), por lo que será necesaria la remoción de estos. Se cuenta con 52 macuilis (*Tabebuia rosea (Bertol.) DC.),* 20 guácimos (*Guazuma ulmifolia*), 12 uvero *(Coccoloba striata), 17* escobillo *(mirandaceltis monaica),* 19 palmas de coco (*Cocos nucifera*) y 30 tucuy (*Pithecellobium dulce).*

Para la tala de estos árboles se ocuparan motosierras Stihl 360 con espada de 24" debido a que los arboles no son gruesos.

Por otra parte el sitio cuenta con extracto herbáceo compuesto por pastos adaptados como: grama salada (*Distichlis spicata*), grama de agua (*Paspalum vaginatum),* camalote saladillo (*Paspalum distichum*), grama Alicia (*cynodon dactylon*), pasto alfombra (*Stenotaphrum secundatum*), dormilona *(mimosa púdica),* cornezuelo *(acacia cornígera*), pajoncillo *(Dactylis glomerata)* debido a que en el predio se utilizaba para actividades ganaderas.

Para el desmonte se utilizara un tractor John Deere mod. 4455 con rastra de desmonte de 28 discos.

Despalme

Se realizara la nivelación y el despalme del terreno utilizando un tractor D-4 con un tiempo de operación de 10 horas diarias, se despalmaran 20cm de espesor de la capa superficial de tierra vegetal que permitirá compactar el suelo para la construcción de los estanques.

Construcción

Se excavara para la construcción del canal de sedimentación y los estanques reservorios de agua con la ayuda de una excavadora 322 y el material se ocupara en la formación de los bordos de los estanques rústicos utilizando la misma máquina para la compactación de los bordos y el afinamiento de taludes.

No se requerirá el suministro de material para la nivelación del terreno ni la construcción de estanques ya que de los cortes que se realizarán con el despalme del terreno y de la construcción de canal de llamada y estanques reservorios, se obtendrá material suficiente para formación de los bordos de los estanques.

No se modificará la escorrentía natural del terreno y el área de influencia ya que es un lugar plano como todo el terreno de los alrededores por donde no pasa ninguna escorrentía.

No se generará volumen de material sobrante o residual de maderas utilizadas para la construcción de compuertas y cimentación de obras asociadas al proyecto ya que estas serán rentadas a empresas debidamente registradas y que operen legalmente en el municipio, el material sobrante de fierros serán depositados en las empresas recicladoras del municipio.

Para la construcción de las compuertas se realizaran tipo alcantarillas rectangulares terminadas en aberturas para la colocación de las trampas para evitar la fuga de organismos, estarán elaboradas de concreto armado f`c=200 kg/cm2 y refuerzo de acero corrugado A Fy=4,200 kg/cm2; para la realización de la mezcla de concreto se realizara de manera manual utilizando mano de obra local.

Al igual que las compuertas, las cisternas y el canal de distribución se realizarán de concreto armado f`c=200 kg/cm2 y refuerzo de acero corrugado A Fy=4,200 kg/cm2 debido a la presión del agua, la mescla de concreto se realizara de manera manual y se utilizara la mano de obra local.

Adicionalmente, como infraestructura adjunta se construirán: 1 laboratorio de larvas de Camaron para autoconsumo de 12.50m x 20m, 2 casas habitación de 9.76m x 8.92m, 1 baño de 2m x 5m, 1 baño de 2.14m x 3.5m, 1 bodega de maquinaria de 7.5m x 14.36m, 2 bodegas de alimentos de 7.5m x 10.64m, 4 casetas de bombeo y vigilancia de 5m x 5m, 2 casetas de pesaje y vigilancia de 5m x 5m, 4 cisternas de concreto de 5m x 3m y 4 en el área programada. (Ver detalles y áreas en los planos). Estas infraestructuras serán construidas en muros de block con piso y techo de concreto, aplanados en muros interior y exterior, en el caso de las bodegas de maquinaria y equipo y las casetas de bombeo contaran con trampas de líquidos para evitar que salgan contaminantes a los alrededores.

Operación

Las actividades acuícolas que se realizarán están divididas en las siguientes etapas:

CULTIVO DE TILAPIA:

1.- PREPARACION DE LOS ESTANQUES:

a) DESINFECCIÓN:

Al secar los estanques, con la finalidad de eliminar pequeños peces y agentes patógenos, se les agrega una delgada capa de cal a razón de 1ton/hectárea y únicamente se dejan expuestos a la radiación solar por un periodo de 3 días en promedio, para que los rayos ultravioletas contribuyan a eliminar cualquier tipo de patógenos que pueda permanecer en el fondo (suelo) tales como: Hongos, Bacterias, Parásitos, etc.

b) LLENADO:

Pasados los 3 días de la desinfección se procede al llenado de los estanques con agua que proviene de los estanques reservorios de agua ubicado cerca de éstos.

Volumen de Agua Requerido

El presente proyecto contempla una demanda de **125,612.00 m^3** para el llenado total de los 24 estanques rústicos para el cultivo de mojarra tilapia a una altura de 1.20 mts, que se realiza 2 veces por año, lo cual nos genera una demanda anual por llenado de **251,224.00 m^3.** Y se requiere para recambio de agua por ciclo un volumen de **1, 061,416 m^3.** Generando una demanda anual por recambio de agua de **2, 122,832 m^3.**

En resumen se requiere para el cultivo de tilapia:

Volumen de agua para llenado	251,224.00 m^3 anual
Volumen de agua por recambio	1, 122,832.00 m^3 anual
Volumen de agua total demandada	**2, 374,056.00 m^3 anual**

c) PROTECCIÓN:

Para evitar una fuerte depredación de los alevines por parte de aves y otros animales, el estanque o tanque se recubre con una malla anti-aves.

d) MONITOREO DE PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS DEL AGUA:

Dentro de los aspectos esenciales que hay que cuidar en un sistema de producción acuícola; es el agua, ya que este es el medio donde habitan los peces.

Para mantener una excelente calidad del agua, en esta empresa realizaremos un monitoreo constante de la misma, midiendo los parámetros de oxígeno disuelto (OD), pH, Temperatura, amoniaco y nitritos principalmente.

Oxígeno Disuelto (OD): Este es el factor más importante que afecta el crecimiento de los peces;

Los organismos acuáticos tienen un rango intrínseco de tolerancia a la concentración de Oxígeno Disuelto en el agua, por debajo de este se afecta el metabolismo, crecimiento y se da lugar a eventos de alta mortalidad. Este es el parámetro físico-químico más importante de todos.

La concentración de OD varía de acuerdo con la profundidad, del estancamiento del agua y de la estratificación térmica. En aguas totalmente estratificadas, se carece de oxígeno en sus capas más bajas (hipolimnio), en donde el oxígeno es consumido pero no producido, mientras que en las capas superficiales se mantienen niveles aceptables de oxígeno, producidos por la fotosíntesis de algas microscópicas.

La Tolerancia a bajos niveles de Oxígeno es muy variable según la especie. Por ejemplo: las Tilapias pueden sobrevivir extrayendo el OD de la interfase agua-aire que en algunos casos puede estar por debajo de 1 mg/l, mediante el sistema de “boqueo”.

Rango Oxígeno (ppm)	Efecto
0.0 – 0.3	Los peces pequeños sobreviven en cortos periodos.
0.3 – 1.0	Letal en exposiciones prolongadas.
1.0 – 3.0	Los peces sobreviven, pero crecen lentamente.
3.0 – 9.0	Rango deseable.

El nivel mínimo óptimo siempre debe estar por encima de 5 mg/l, ya que este determinará la capacidad de carga en biomasa en los estanques.

El grado de SATURACION de Oxígeno es inversamente proporcional a la Altitud sobre el nivel del mar y directamente proporcional a la Temperatura y pH.

Factores que disminuyen nivel de OD	Consecuencia de las bajas de OD
Descomposición de la materia orgánica.	Disminución en el crecimiento del pez.
Alimento no consumido	Aumenta la conversión alimenticia.
Acumulación de heces de los peces	Peces aletargados y sin apetito.
Aumento de la Tasa Metabólica por incremento de la Temperatura (ciclo día-noche).	Disminuye el sistema inmune y se aumenta la susceptibilidad a enfermedades.
Disminución del recambio de agua.	Se producen enfermedades en las branquias.
Desgasificación, por pérdida del oxígeno hacia el aire.	Aumenta el porcentaje de mortalidad en el cultivo.
Densidad de siembra, peces por metro cuadrado ó cúbico.	Disminución de la capacidad reproductiva.
Aumento de los sólidos en suspensión.	Dificultades respiratorias.
Alta nubosidad, disminuyendo generación de O_2	
Presencia de peces muertos.	

En aguas fertilizadas y en la medida que aumentan los nutrientes por eutrofización, es mayor la densidad del fitoplancton y por lo tanto también es mayor la producción y sobresaturación de oxígeno en la capa iluminada del agua durante las horas luminosas del día, provocándose así niveles extremos en la cantidad de OD en el agua, ya que contrario a las condiciones que se tienen en las horas luz, durante la noche se produce un aumento en el consumo de oxígeno referido a la fase oscura de la fotosíntesis, lo que hace que sea mayor la fluctuación del oxígeno en un ciclo de 24 horas (variación diurna). Lo anterior trae consigo consecuencias como una mayor estratificación química en el agua del cultivo, y esto a su vez crea condiciones de inestabilidad ambiental y el riesgo de estrés para los peces.

Medición del Oxígeno Disuelto: se emplea tradicionalmente el Oximetro (Oxigenómetro). Las medidas más reales se obtienen a la salida del estanque.

El contenido de oxígeno en el agua no debe de ser menor de 3 mg/l.
El equipo que se utiliza para medir este parámetro es el Oximetro.

Uso del Oximetro:

- Prender el Oximetro.
- Calibrar el Oximetro, en un recipiente colocar agua y airear por 5 minutos hasta lograr una saturación, medir el oxígeno el cual debe de reflejar un alto nivel. Introducir el electrodo en el agua de la pileta o tina o estanque y automáticamente el Oximetro toma lectura del oxígeno disuelto en mg/l y temperatura del agua.
- Hacer la anotación para llevar el control diario del mismo, para identificar las horas pico de saturación.

- Para evitar las horas pico se recomienda la utilización de sopladores en las piletas y tinas.
- Los sopladores son inyectores de aire en el agua por medio de tuberías de pvc hidráulico.

PH: (Potencial de Hidrógeno) La gran mayoría de los organismos acuáticos sobreviven sin problemas en aguas neutrales (pH = 7.0) o ligeramente alcalinas, en peces el rango normal se encuentra entre 6.5 y 9.0, ya que esto permite la secreción normal de mucus en la piel, combinado con una dureza normalmente alta.

La Basicidad o Acidez del agua se ve influenciada directamente por la concentración de CO_2, la densidad del fitoplancton, la alcalinidad total y la dureza.

A una alcalinidad total de 20 ppm y una dureza de 150 ppm, los valores diarios de pH durante un día claro pueden fluctuar entre 7 +/- 0.5 al amanecer y 9,0 +/- 0.5 en la tarde. En aguas con baja alcalinidad, el pH puede fluctuar entre 5.7 al amanecer y 9.7 en la tarde, siendo estos extremos potencialmente estresantes para los peces.

En aguas con alta alcalinidad total y baja dureza los niveles de pH en las tardes pueden exceder valores de 11, máximo valor tolerado por los peces.

Las aguas con baja alcalinidad total (< 15 ppm) son consideradas no aptas para la acuicultura debido a que pueden presentar cierta acidez que interfiere en los resultados esperados de producción, el CO_2 y el ácido carbónico presentes limitan la producción de fitoplancton y se producen niveles extremos de pH que causan condiciones de estrés ácida en las mañanas y condiciones de estrés alcalinas en las tardes.

Cuando se aumenta la acidez del agua el Ion Ferroso (Fe^{2+}) se vuelve soluble afectando las células de los arcos branquiales, incidiendo directamente en los procesos de la respiración, ocasionando altas mortalidades por anoxia (asfixia por falta de O_2). En aguas ácidas (por debajo de 6.0), el crecimiento se reduce, se presenta pérdida del apetito (inapetencia), hay problemas de aletargamiento, disminuye la fecundidad, la piel se decolora por excesiva producción de mucus, la muerte se produce por falla respiratoria; por el contrario en aguas totalmente alcalinas (por encima de 11.0) se inicia una alta mortalidad.

En caso, de grandes variaciones diarias del pH en el día la reproducción se detiene y el crecimiento se reduce.

Medición: Existen muchos sistemas para su medición que van desde las cintas de pH hasta equipos sofisticados conocidos como Potenciómetros digitales los cuales proveen una lectura instantánea del valor de este parámetro.
La empresa contará con un potenciómetro digital.

Temperatura: Se requiere agua con temperatura de un rango entre 24°C a 29°C; el rango óptimo para crecimiento es de 28 a 32°C. Normalmente todos los organismos acuáticos de aguas frías, templadas y cálidas susceptibles de cultivo, tienen un rango óptimo de TEMPERATURA, y comienzan a tener problemas con las temperaturas subóptimas (por debajo o por encima del rango óptimo) llegando a ser letales, ya que afecta directamente la TASA METABOLICA del pez. Por ejemplo: si la Temperatura aumenta la Tasa Metabólica también aumenta, por consiguiente aumenta el consumo de Oxígeno.

Los peces son de sangre fría (poiquilotermos), por lo que su temperatura interna es regulada directamente por la temperatura del medio. Por lo tanto en muchas especies las variaciones bruscas de solo 2 ºC ocasionan tensión y muerte de los mismos.

Según la Temperatura del agua los peces se clasifican en 3 grandes grupos:

PECES	ALTURA (msnm)	TEMPERATURA
Aguas Frías	2.000 a 3.000	8 a 18 ºC
Aguas Templadas	1.200 a 2.000	18 a 22 ºC
Aguas Cálidas	0 a 1.200	22 a 30 ºC

Uno de los problemas más importantes, es que a temperaturas sub-óptimas los peces dejan de alimentarse, el sistema inmune se debilita, y los peces se tornan altamente susceptibles a enfermedades, mortalidad por manipulación, se inhibe la reproducción, etc.

Normalmente las grandes variaciones en la temperatura son subsanadas con una excelente alimentación.

En estanques profundos sin recambio eficiente de agua, se presenta estratificación termal del agua, por la diferencia de las densidades, el agua caliente es menos densa que la fría, y entre ellas se forma una línea limítrofe llamada TERMOCLINA, la cual impide el paso de oxígeno desde la superficie (epilimnio) hacia aguas más profundas (hipolimnio) y la salida de gases tóxicos desde aguas profundas hacia la atmósfera.

Medición: Para su medida existen termómetros especiales para acuicultura, protegidos por un envase metálico que evita su fácil ruptura. También es interesante medir el comportamiento permanente de la fuente de agua, para lo cual se debe emplear un TERMÓMETRO de MÁXIMAS y MÍNIMAS, que debe ser revisado y calibrado diariamente.

Como nuestros organismos estarán sometidos a un cultivo intensivo se hacen recambios parciales de agua en un 5% mensual, con la finalidad de evitar estrés y la muerte de los peces.

Amonio (NH_3): La concentración de AMONIO en el agua se aumenta debido a los procesos metabólicos, de excreción de los organismos y descomposición bacterial de la materia orgánica (degradación de la materia vegetal y de las proteínas del alimento no consumido). Aproximadamente un 10% de la proteína presente en el alimento balanceado aparece en el agua en forma de AMONIO y otro porcentaje proviene de la descomposición de la materia orgánica.

Se debe tener en cuenta que hay dos formas de AMONIO: la forma ionizada NH_4 (no tóxica) y la forma gaseosa no ionizada NH_3 (Tóxica), su equilibrio es regulado por el pH y la temperatura.

PECES $\longleftrightarrow$ $NH_3 + H_2O$ $\longleftrightarrow$ $NH_4^+ OH$ $\longleftrightarrow$ $NH_4^+ + OH^-$

	NO IONIZADO	pH	IONIZADO
	Forma Tóxica	Dependiente	Forma No Tóxica

Cada 100 libras de alimento balanceado añaden al agua 2.21 libras de amonio, por lo tanto la concentración total de amonio está directamente relacionado con la calidad del alimento suministrado y en especial la calidad de la proteína. Por su parte los peces excretan entre el 60 al 90% del Nitrógeno de desecho por las branquias (amonotélicos), y el resto por la orina y heces, el cual luego formará el amonio.

El amonio es un compuesto que puede llegar a ser muy tóxico para los organismos acuáticos. Tradicionalmente es empleado como un indicador de contaminación acuática.

Para poder determinar qué tan tóxico es un nivel determinado de AMONIO se debe conocer el pH, la TEMPERATURA y el Oxígeno Disuelto:

En un pH de 7.0 y menos, el 1% del amonio total se encuentra en la forma tóxica no ionizada, en un pH de 8.0 aproximadamente el 5 al 9%, en un pH de 9.0 entre el 30 y 50% y en un pH de 10.0 entre el 80 al 90%.

Un pH alto (alcalino), aumenta la toxicidad del amonio.

La toxicidad del amonio es muy elevada en aguas con alcalinidades inferiores a 30 mg/l ($CaCO_3$), experimentada normalmente en las tardes cuando el pH alcanza niveles de 9.0 y 10.0.

En altas Temperaturas, el amonio también es muy tóxico, ya que se va incrementando desde 24 hacia los 32°C.

Bajos niveles de OD también aumentan la toxicidad del amonio, pero debido al incremento de la concentración del CO_2 el cual baja el pH, la toxicidad disminuye hasta el equilibrio.

Altos niveles de OD (7 a 10 mg/l), se aumenta la resistencia a niveles tóxicos de amonio no ionizado, incluso en alevines pueden soportar concentraciones de amonio hasta de 0.24 mg/l.

La prolongada exposición (varias semanas) de los organismos acuáticos a concentraciones de amonio no ionizado por encima de 1 mg/l puede ocasionar mortalidad, especialmente en los alevines y juveniles en aguas con bajo OD Pero en algunas especies, especialmente nativas, esta mortalidad puede aparecer con concentraciones tan bajas como 0,2 mg/l.

La gran mayoría de los peces, ya deprimen su apetito con niveles de amonio no ionizado tan bajos como 0.08 mg/l, aun en exposición breve ocasiona estrés en los peces.

Idealmente los valores de amonio deben oscilar entre 0.01 y 0.10 mg/l. En condiciones normales de agua los niveles de tolerancia varían entre 0.2 y 2.0 ppm.

Los siguientes son los daños en los peces expuestos a altos niveles de amonio:

AGUDOS: Bloqueo del metabolismo energético del cerebro, exoftalmia y ascitis (acumulación de líquidos en el abdomen).

CRÓNICOS: Daño en las branquias afectando la captura de oxígeno, afecta balance de las sales internas, ocasiona lesiones en órganos internos, incremento de la susceptibilidad a enfermedades, disminución del crecimiento y la supervivencia.

Nitritos (NO_2)
Compuesto intermedio de gran toxicidad y altamente contaminante que se forma en el proceso de oxidación del AMONIO por parte de las bacterias Nitrosomas, y los nitratos por la reducción de los microorganismos anaeróbicos.

Los nitritos son producto de la actividad biológica relacionada con la descomposición de los componentes proteicos de la materia orgánica. Niveles tóxicos de nitrito son comunes en sistemas de recirculación y altas densidades de producción.

La toxicidad depende de la cantidad de cloruros, temperatura, pH y concentración de oxígeno.

Los nitritos interfieren con la habilidad de la sangre de los organismos para absorber OXIGENO, en muchos peces niveles de 0,2 mg/l pueden ocasionar la “Enfermedad de la Sangre Café”, producida por la oxidación del ión ferroso de la hemoglobina a ión férrico metahemoglobina que da el color característico y ocasiona anemia crónica.

Idealmente se debe mantener el nivel de nitritos por debajo de 0.1 mg/l.

Para prevenir su aumento, se debe mantener un monitoreo permanente sobre los niveles de amonio, al observarse incremento se debe suspender de inmediato la alimentación y aumentar el recambio de agua, hasta que se normalicen los niveles.

2.- SIEMBRA:

Esta operación consta de dos pasos:

a) TRANSPORTE:

Los alevines se transportan del área de reversión sexual al estanque de crianza en bolsas de polietileno calibre 60 a una densidad de 100 crías/L.

b) ACLIMATACION:

Al llegar al estanque las bolsas se depositan directamente en los estanques de engorda durante15 min. Para igualar gradualmente la temperatura del agua del tanque y el agua que contienen las bolsas.

Pasados los 15 min. Se abren las bolsas y se liberan las crías dentro de los estanques procurando una densidad de siembra de 2 individuos por metro^3, después de esto se observa con atención el comportamiento de los organismos por unos minutos para asegurarse de que la aclimatación se realizó adecuadamente y los peces se encuentran en buen estado, evaluando para este fin dos características principales: 1) nado vigoroso y 2) formación de un cardumen compacto que se mueve en círculos muy cerca de las paredes de los tanques, con lo cual los organismos reconocen y se adaptan al nuevo medio de cultivo.

3.- ALIMENTACION:

La alimentación es una de las variables que influyen en forma determinante para obtener una buena salud, crecimiento y crianza de los animales.

La alimentación estará basada en la tabla general de la ATA (American Tilapia Asociation) (ver tabla de alimentación).

En función a lo antes mencionado, para la etapa de crianza se alimentará según el peso en porcentajes que varían entre el 5% de la biomasa inicial y 4% de la biomasa final, el alimento deberá contener entre el 45-38% de proteína.

#DE PECES	1000							
TIPO E ALIMENTO	Días	Peso Promedio (g)	Crecim. gr/día	Mortalidad	# de Peces[1/]	Tasa de Aliment. (% Biomasa/día)	Cantidad de Alimento (g/día)[2/]	Cantidad de Alimento (Kg/periodo)[3/]
Tilapia Iniciador Ettts #2 (40-9)	10	2.50		0.56%	994	9.00%	224	2
Tilapia Iniciador Ettts #2 (40-9)	10	6.00	0.35	0.56%	989	8.00%	475	5
Tilapia Iniciador Ettts #4 (40-9)	10	10.50	0.45	0.56%	983	7.00%	723	7
Tilapia Chow Ext. 1/8" (35-7)	10	15.50	0.50	0.56%	978	6.00%	910	9
Tilapia Chow Ext. 1/8" (35-7)	10	23.00	0.75	0.56%	973	5.00%	1,118	11
Tilapia Chow Ext. 1/8" (35-7)	10	33.50	1.05	0.56%	967	5.00%	1,620	16
Tilapia Chow Ext. 1/8" (35-7)	10	45.00	1.15	0.56%	962	4.00%	1,731	17
Tilapia Chow Ext. 1/8" (35-7)	10	58.00	1.30	0.56%	956	4.00%	2,219	22
Tilapia Chow Ext. 1/8" (35-7)	10	72.00	1.40	0.56%	951	4.00%	2,739	27
Tilapia Chow A.D. 30% 5/32" (30-5)	8	90.00	2.25	0.56%	946	3.50%	2,979	24
Tilapia Chow A.D. 30% 5/32" (30-5)	8	110.00	2.50	0.56%	941	3.50%	3,621	29
Tilapia Chow A.D. 30% 5/32" (30-5)	8	132.00	2.75	0.56%	935	3.00%	3,704	30
Tilapia Chow A.D. 30% 5/32" (30-5)	8	156.00	3.00	0.56%	930	3.00%	4,353	35
Tilapia Chow A.D. 30% 5/32" (30-5)	8	182.00	3.25	0.56%	925	2.50%	4,209	34
Tilapia Chow A.D. 30% 5/32" (30-5)	8	210.00	3.50	0.56%	920	2.50%	4,830	39
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	240.00	3.75	0.56%	915	2.30%	5,050	40
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	272.00	4.00	0.56%	910	2.30%	5,691	46
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	306.00	4.25	0.56%	905	2.00%	5,537	44
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	342.00	4.50	0.56%	900	2.00%	6,154	49
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	380.00	4.75	0.56%	895	2.00%	6,799	54
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	419.00	4.88	0.56%	890	2.00%	7,456	60
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	459.00	5.00	0.56%	885	2.00%	8,122	65
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	500.00	5.13	0.56%	880	2.00%	8,798	70
Tilapia Chow A.D. 30% 3/16" (30-5)	8	542.00	5.25	0.56%	875	2.00%	9,485	76

4.- MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA:

Las condiciones Fisicoquímicas que se presentan en el agua de los estanques influyen directamente sobre el desarrollo del cultivo y supervivencia de los organismos afectando positiva o negativamente la producción final.

Por lo anterior durante todo el ciclo del cultivo; a partir de la crianza y hasta el final de la engorda, se lleva a cabo un monitoreo constante de los parámetros Fisicoquímicos del agua; mencionados anteriormente, evaluándose los niveles de éstos, y si alguno refleja un valor fuera del rango de tolerancia se efectúa un recambio parcial o total del agua.

Los parámetros Fisicoquímicos del agua se miden de la siguiente forma:

PARÁMETRO	INSTRUMENTO DE MEDICION
POTENCIAL DE HDROGENO (pH)	POTENCIOMETRO
OXIGENO DISUELTO (O.D.)	OXIMETRO
TURBIDEZ	DISCO DE SECCHI
TEMPERATURA	TERMÓMETRO DE MERCURIO
AMONIO, NITRITOS	COLORIMETRIA

5.- BIOMETRÍAS.-

Este tipo de actividad o manejo consiste en realizar mediciones de peso y talla a una muestra de 1 % del total de los organismos cada 15 días, lo cual permite conocer simultáneamente el estado sanitario de los peces y el crecimiento de los mismos.

Para efecto de esta actividad se observan los siguientes pasos:

a) Extracción de los peces.-

Para lograr la extracción de los organismos a muestrear se capturan a la orilla del estanque utilizando para esto una Atarraya y una cuchara con malla de miriñaque o malla de polietileno teñida y tratada (T y T) conocida también como alquitranada de ½" de luz. También se utilizan taras pequeñas de plástico perforadas.

Confinamiento temporal.-

Una vez capturados los organismos, se depositan temporalmente en taras de plástico llenas con agua hasta la mitad, mientras se practican las biometrías, lo cual consiste en medir y pesar los organismos colectados.

b) Medición de la talla (longitud del pez).-

Para conocer la longitud del organismo muestra, se coloca sobre una regla graduada en centímetros y milímetros establecidos sobre una base de madera con un tope del mismo material ubicado en uno de los extremos de la regla conocida como ictiómetro, el cual facilita el manejo del organismo.

El resultado de las mediciones de la longitud se expresa en centímetros o milímetros y se registra en una libreta de control para su posterior análisis.

c) Medición del peso (biomasa del pez).-

Luego de haber registrado la talla, se pesa el organismo muestra en una balanza analítica la cual refleja en la pantalla la biomasa en gramos o kilogramos, los cuales se registran en la libreta de control.

Como se mencionó anteriormente el número de organismos muestreados por estanque o lote es de 1% para cada uno de ellos.

6.- ENGORDA

Esta es la etapa más importante del cultivo ya que ahora los peces se llevarán a su finalización.

Las operaciones a realizar en esta etapa son las siguientes:

Suministro de alimento.-

Este se proporciona con base a la tabla general, correspondiendo para este efecto alimentar al 3% de la biomasa. El porcentaje de proteínas en esta etapa varía entre 32 y 28%.

Para obtener un buen desarrollo del cultivo en cada una de las etapas, y producir los volúmenes esperados, es necesario observar diariamente todas las reglas de operación mencionadas hasta ahora.

Biometrías.- Las Biometrías regulares permiten hacer una evaluación no solo del estado y presentación de los peces, sino también de crecimiento y factor de conversión alimenticia.

Las biometrías se realizan en la misma forma que se explicó anteriormente.

NOTA: La duración de las etapas y desarrollo de los organismos considerado para cada una de ellas puede variar en función de factores como calidad del agua

(Temperatura, pH, Amoniaco, Nitritos, Densidad de siembra, manejo y Oxígeno Disuelto principalmente), calidad del alimento, zona del cultivo, genotipo etc.

7.- COSECHA

Está constituida por 2 pasos:

a) Se reduce el nivel del estanque para facilitar la pesca.
b) Se corre un paño de 1" de luz de malla.
c) Se pesan y se meten en agua fría con hielo para que mueran por choque térmico.
d) Se entregan al consumidor enteros (sin eviscerar).

PARA EL CULTIVO DE CAMARON BLANCO

1.- PREPARACION DE LOS ESTANQUES:

a) Encalado y lavado de estanques

La preparación de los estanques de engorda antes de la siembra de las postlarvas representa una etapa de suma importancia en la crianza del camarón, por esta razón se pondrá especial atención en no descuidar cada una de las actividades de esta etapa, a fin de impedir en lo posible el desarrollo de los depredadores y competidores de las postlarvas, así como, de evitar la reducción anaeróbica del material orgánico del suelo.

Este proyecto pone especial interés en la preparación de los estanques encaminada a crear un ambiente sano, teniendo como medida sanitaria más importante el secado y rastreo de los estanques, lo cual permite acelerar la oxidación de los componentes reducidos que son tóxicos para el camarón como son: H2,NH3, Fe2+, NO2 Y CH4. Además de que facilita la mineralizaron de la materia orgánica y de la desinfección de los estanques por exposición directa a los rayos U.V. del Sol.

Por otro lado, se realizará la aplicación de cal en una tasa de 1 ton. Por hectárea por ciclo como producto profiláctico sobre los estanques. Así pues, la preparación de los estanques estará encaminada a crear un ambiente sano, teniendo como medida sanitaria más importante el secado, rastreo de los estanques lo cual permite acelerar la oxidación de los componentes que son tóxicos para el camarón.

Después de cada cosecha, se realizará el análisis del suelo, a fin de evaluar el estado del fondo del estanque, así como su evolución. Se tomarán muestras en por lo menos 4 sitios del estanque recogiendo un kilogramo de tierra por cada muestra. Dependiendo de los resultados obtenidos se decidirá la necesidad de realizarse esta actividad y de hacer varios tipos de análisis a diferentes niveles; entre los parámetros a determinar se encuentran: el pH, porcentaje de materia orgánica, fósforo, potasio y calcio.

Estos análisis nos permitirán decidir la necesidad de lavar el fondo de los estanques antes del llenado (en caso de pH ácido) o de oxigenar bien el suelo removiéndolo (en caso de reducción). También nos ayudaran a definir los componentes que deberán construir el fertilizante (ejemplo: un suelo con un alto contenido de potasio, no deberá ser fertilizado con potasio).

Una vez cerradas las compuertas y aislado el estanque se secará. Para agilizar el proceso se utilizará una bomba autocebante puestas cerca de la salida y se abrirán zanjas en el estanque para hacer converger el agua hacia la bomba. Posteriormente se dejará asolear el fondo unos días antes de removerlo. La labranza se realizará por lo menos una vez al año. La frecuencia de tratamiento está en función de la calidad del suelo. Si este no tiene mucha materia orgánica, la labranza lo

empobrecerá aún más y la proliferación de microalgas, que da una coloración verde al agua será deficiente, por lo que es mejor no labrar. Si por el contrario, se trata de un suelo rico en materia orgánica como el que tenemos en Tabasco, se deberá labrar con mayor frecuencia.

A fin de obtener mejores resultados programamos labrar el suelo tres a cuatro veces cada dos días También consideramos variar las direcciones de la labranza. Aprovechando el secado, trataremos anualmente de nivelar el fondo, es decir, emparejarlo con la pendiente adecuada para que el desagüe sea lo más adecuado posible.

Se considerará necesario realizar el lavado del estanque en los casos de secado total con labranza, para eliminar los problemas de pH ácidos, que hubieran podido ocasionarse por la oxidación de las piritas. También consideramos necesario efectuar el lavado en caso de secado total sin labranza. El lavado consistirá en llenar el estanque hasta un nivel de 10 cm., Esperar un día y vaciarlo. Este trabajo podrá repetirse 2 o 3 veces cada vez que va a llenarse el estanque. La actividad siguiente será checar el buen funcionamiento y la calidad del agua de los reservorios, el cárcamo de bombeo y los canales de distribución revisado que se encuentren en buenas condiciones operativas, los dispositivos de control de entrada y salida de agua, que se encuentren adecuadamente instalados los filtros en la entrada y salida de agua, que asegure que no se pierda agua por filtración y la malla evite la pérdida de camarones.

b) LLENADO:

Llenado de estanques

Una vez que las condiciones del fondo son adecuadas, se procederá al llenado de los estanques, este se realizará a través del “canal de distribución”. Sin embargo, considerando el riesgo que existe de que con el bombeo del agua entren organismos indeseables, se empleará como medidas de bioseguridad las más recomendadas para evitar la entrada de organismos considerados como indeseables a los estanques de camarón, como es el filtrar el agua con mallas finas, normalmente de entre 200 a 400 micras.

Los filtros se colocarán antes de las entradas de agua, cuando se vaya a realizar un lavado o un llenado, por seguridad se colocarán siempre dos filtros, tanto en las entradas como en las salidas.

Una vez colocados los filtros y con las compuertas de salida sellada herméticamente, se comenzarán a llenar los estanques, esta actividad una semana antes de la siembra.

Los filtros de malla fina más usados tienen forma cilíndrica, son conocidos comúnmente como bolsas o calcetines y poseen dimensiones que van de 24 a 36 pulgadas de diámetro y longitud de hasta 20 m. Estas bolsas se colocan generalmente: A). Directamente sobre las salidas de las bombas, b). Conectadas a estructuras que se tienen en los canales distribuidores o, c). Colocadas sobre los bastidores en las entradas de los estanques.

En México, las redes más empleadas son las de 300 a 500 micras, diámetros de 28 a 40 pulgadas y con longitudes de hasta 10 m.

Volumen de Agua Requerido

El presente proyecto contempla una demanda de **59,220.00 m^3** para el llenado total de los 15 estanques rústicos para el cultivo de Camaron blanco a una altura de 1.20 mts, que se realiza 3 veces por año, lo cual nos genera una demanda anual por llenado de **177,660.00 m^3.** Más la demanda por recambio de agua que se requiere por ciclo es de **502,186 m^3**, requiriendo un volumen anual por recambio de agua de **1, 506,030.00 m^3**

En resumen se requiere para el cultivo de tilapia:

Volumen de agua para llenado	177,660.00 m^3 anual
Volumen de agua por recambio	1, 506,558.00 m^3 anual
Volumen de agua total demandada	**1, 684,218.00 m^3 anual**

c) FERTILIZACION:

Fertilización

Como actividad siguiente al llenado del estanque de engorda se efectúa la fertilización con triple 17 a razón de 500 kg/ha.-. La función del fertilizante será estimular el crecimiento del fitoplancton para disparar la abundancia de organismos componentes del zooplancton, los cuales servirán de alimento de las postlarvas del camarón. La aplicación del fertilizante se realiza mediante el uso de un costal de malla -cebolleros- o en su defecto de costales confeccionados con malla mosquitera, mismos que se colocarán en la compuerta de entrada, lo que permitirá que la corriente de agua disuelva pasivamente el contenido, cuando se realice la fertilización de rutina en los estanques llenos, el fertilizante se disolverá primero en un recipiente de plástico con capacidad para 200 litros –de los llamados tambos- con agua para ser distribuido posteriormente a la fermentación de modo uniforme por el estanque.

Dosis y periodo de aplicación del fertilizante:

1.- Después de iniciar el llenado cuando el nivel de los estanques sea de 30 cm, se realiza la primera aplicación a una tasa de 200 kg. /ha.

2.- Los estanques se dejarán reposar por 3 días y después se continuará el llenado hasta llegar a 60 cm, se realizará la segunda aplicación a una tasa de 150 kg./ha.

3.- Se dejará reposar el estanque 3 días y se llenará hasta el nivel de 1.2m, y se efectuará una tercera aplicación a una tasa de 150 kg./ha.

4.- El estanque se dejará reposar por 5 días más y posteriormente se realizará la siembra de postlarvas de camarón.

5.- La rutina de fertilización podrá continuar a tasas por debajo de 50 kg/ha. con periodos de10 días en caso de que se observen rangos inferiores a los 30 cm en la transparencia medidos con el disco de secchii; de no ser así y conservar buena productividad este procedimiento será suspendido.

No escatimaremos en la fertilización inicial de los estanques, ya que precisamente cuando más importancia toma la productividad es al inicio del cultivo. Es posible se emplee una combinación de nitrógeno, fósforo, silicato y algunas vitaminas que se requieren invariablemente en cada aplicación para fomentar el desarrollo de especies benéficas. Como un ejemplo de dosis inicial de fertilización por hectárea que podría aplicarse es de 50 Kg. de nitratos, 2 kg. de fosfatos, 20 kg. de silicato y 200 g de vitaminas. Se programa que una vez alcanzada la productividad deseada, se suspenderá la aplicación de los fertilizantes, considerando que ésta se reanudará cuando el estanque lo demande.

A pesar de lo anterior, inicialmente consideramos adecuado realizar solamente la fertilización de mantenimiento en el segundo y tercer ciclo de engorda, pasando por alto la fertilización inicial, sobre todo porque el suelo y el agua son ricos en materia orgánica, en este caso, llenando lentamente el estanque, la proliferación de algas ocurrirá por si sola, Ya que por el contrario, si en estas condiciones realizamos una fertilización inicial podría originarse un problema de anoxia primeros 10 o 15 días de cultivo, y no existiría remedio, ya que no es posible renovar el agua debido al pequeño tamaño de las postlarvas.

2.- SIEMBRA:

Transporte, aclimatación y siembra de post-larvas de camarón

Para asegurar la calidad la compra de las postlarvas se hará, considerando primero, que estas tengan su origen en el laboratorio únicamente. Además, en la compra de los organismos se elegirá el laboratorio, no sólo tomando en cuenta el punto de vista financiero, sino sobre todo, analizando los siguientes criterios:

1. Dependiendo de las cantidades que pueda entregar el laboratorio, se prevé la posibilidad de sembrar los estanques en un tiempo mínimo.

2. Que la edad óptima para postlarvas de Litopenaeus vannamei es PL 10 - 11 y que la edad mínima aceptable es PL 7- 8.

3. A fin de lograr una aclimatación con poca mortalidad, se solicitará la aclimatación de las postlarvas en el laboratorio, aprovechando que este tiene agua dulce filtrada y puede regular correctamente el flujo para que la disminución de la salinidad sea paulatina.

4. En relación al sistema de entrega, se considera que será necesario mandar a una persona para supervisar el conteo y el despacho de las postlarvas.

5. Será importante que el personal del laboratorio efectúe un seguimiento de control de las postlarvas hasta los estanques de cultivo.

6. Conocer el origen de los reproductores y de ser posible obtener su certificación de ausencia de enfermedades.

7. El análisis de la calidad de las postlarvas que se tomará en cuenta es el que se describe a continuación:

A. Análisis de comportamiento: se coloca una muestra en un recipiente de vidrio transparente. Las postlarvas en buen estado se muestran activas, se distribuyen bien en el agua y tienen un color amarillo cristalino. Las postlarvas en mal estado nadan lentamente en el fondo o en forma irregular en la superficie y tienen un color blanquecino. Prueba de tolerancia a cambio brusco en salinidad, temperatura o pH, las cuales deben arrojar sobrevivencia superiores 80%.

B. Análisis al microscopio: el tubo digestivo debe estar siempre lleno, no debe tener suciedad en el apéndice ni tampoco necrosis, es necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

Toda la postlarva que se requiera en el proceso de cultivo de la Granja, procederá de laboratorios debidamente certificados, lo anterior con la finalidad de evitar la presencia y el impacto de enfermedades, como los que han ocasionado estragos en el sector camaronero de Latinoamérica y del noroeste del país, por lo cual se empleará larva con la certificación de libre de patógenos y de ser posible postlarvas spf (specific pathogen free), que son postlarvas de alta calidad sanitaria. Los laboratorios que suministraran la semilla serán los ubicados en los estados de sinaloa y Yucatan, laboratorios que están produciendo larva bajo rigurosos programas profilácticos y un monitoreo constante de su estado de salud.

El transporte de las postlarvas podrá ser por vía terrestre o aérea en bolsas de plástico con oxígeno las bolsas serán empacadas en hieleras de unicel con un poco de hielo para reducir el metabolismo y la respiración. Las medidas anteriores permitirán prevenir la mortalidad por manejo, se considera un 15 % máximo de mortalidad en este proceso. En cuanto al método de transporte, también se considera que el laboratorio es accesible por tierra como pueden ser yessy crist, el transporte se realizará usando tinas de 1000 litros totalmente llenas y tapadas. La aireación se efectuará con un compresor conectado a la batería del camión y con difusores de oxígeno. La densidad optima que se empleará es de 500 postlarvas por litro, añadiendo alimento microencapsulado (tipo ACAL) o vivo (artemia).

También se considera que de ser necesario transportarlas en avión desde un laboratorio situado en el Litoral del Pacífico, se utilizaran de preferencia bolsas plásticas para el transporte de las postlarvas. Las bolsas tendrán capacidad para 25 litros, pero se llenarán con 10 lt. de agua, para colocar de 10,000 a 15,000 postlarvas por bolsa, además de añadir un alimento microencapsulado y 10 gr. de carbono activo.

La bolsa se inflará con oxígeno y se ataran fuertemente con una liga, encima se colocará otra bolsa también inflada y ambas se introducirán en una caja de cartón (tipo caja master de exportación de camarones). Durante el viaje se evitará que el sol ilumine directamente las bolsas.

Aclimatación de camarón

Se tiene considerado el equipo básico para establecer la estación de aclimatación, ya que es un punto muy importante, que mediante él podemos darles a las postlarvas un sitio que les permita adaptarse de la mejor manera a su nuevo hábitat, considerando siempre que el equipo requerido se define en función de las necesidades.

Prácticamente la estación aclimatación es un pequeño laboratorio que se desplaza en un estanque a otro con facilidad, en el cual tendrá la función de suministrar con holgura cada uno de los elementos que se requieren para la maniobra de aclimatación y siembra.

El material y equipo necesario para llevar a cabo adecuadamente esta actividad es el siguiente: estructura con lona para caseta de aclimatación; tinas de aclimatación de 2000 lt., por cada 500,000 postlarvas con válvulas; tina reservorio; manguera de 1 pulgada de diámetro para la tina reservorio; tubería PVC; batería; compresor de aire; tanque de oxígeno; banda de agua; manguera de 1 pulgada; piedras y plomo; cubetas de 20 lt.; vasos graduados de plástico de 250 ml.; vasos graduados, de plástico de 2 lt.; vasos graduados de vidrio de 500 ml. Para observaciones, 3 cuadros con malla para plancton, para el conteo de postlarvas; vaso con tapa para transportar muestras; que requieren de análisis microscópico; alimento microencapsulado; material de medición de parámetros fisicoquímicos del agua (oxímetro, termómetro salinometro-potenciómetro; tubos de PVC adaptados para la prueba de sobrevivencia; hojas de registro de aclimatación de semilla; lápices; calculadora y franela.

La aclimatación de la postlarvas será un paso determinante que influirá directamente en la supervivencia que se alcanzará al efectuar la siembra, por lo cual se seguirán la técnica siguiente:

1. Preparación de la estación de aclimatación de postlarvas de camarón: paralelo a la realización de las actividades de llenado y fertilización de estanque de preengorda, se realizará la preparación de la estación de aclimatación de larvas de camarón, la cual estará totalmente limpia y desinfectada con cloro –se elaborará una solución al 5% de la presentación comercial, la desinfección será sólo el pasar un trapo empapado de la solución por todas las paredes del estanque de aclimatación-. Previa a la llegada de las postlarvas el agua de la estación de aclimatación estará filtrada, el buen funcionamiento de la estación de aclimatación nos permitirá obtener sobrevivencias superiores al 75%, en un periodo de 5 a 10 días. La alimentación en el periodo de aclimatación de las postlarvas consistirá en alimento balanceado comercial –apicamarón 40% de proteínas presentación de migaja- a una tasa igual al 18% de la biomasa total de la población en cultivo, complementada con el suministro de dietas liquidas microencapsuladas.

2. Se evitará un manejo excesivo de los organismos con la finalidad de minimizar su estrés. Para lo cual se protegerán de la luz directa del sol y se les proporcionará el suficiente espacio en las tinas de aclimatación, manejando densidades de 500 pls/lt, asimismo, se suministrará abundante oxigeno (para mantener concentraciones de 8-12 p.m.), además bastantes aireaciones para mantener en suspensión a los organismos, la alimentación de los organismos será de la más alta calidad y a saciedad, sin llegar a crear excedentes que nos causen problema con la calidad de agua.

3. Los parámetros fisicoquímicos a considerar en la aclimatación son la salinidad, temperatura y pH; Tomando como parámetro de referencia el más distante. Se aclimatarán la salinidad a razón de 3 ppt/hr., temperatura a razón de 1ºC/hr., pH a razón de 0.3 unidades /hrs. Cabe mencionar que después de cada cambio se observará la condición de los organismos, y si esta se ve alterada se suspenderá la aclimatación de 0.5 a 1.0 hr.

4. Una vez que cada uno de los parámetros han sido equiparados procedemos a sembrar, mientras montamos nuestra cuna de sobrevivencia. Se realizará la siembra frente una pantalla de malla mosquitero que sirva de sustrato para la fijación de alimentos y de la postlarvas, la cual le será útil además para protegerse en caso de presentarse vientos fuertes.

Siembra del camarón

Posteriormente a la siembra se evaluará durante el primer mes de cultivo la capacidad de adaptación de los organismos de su nuevo hábitat. La evaluación se llevará a cabo por medio de la lectura de cunas de supervivencia las cuales se tomaran por duplicado a las 24, 48 y 72 horas; También se realizará un muestreo directo de los estanques por medios de chayos, señalando transeptos representativos basados en la distribución de los organismos y finalmente información acerca de la incidencia de los organismos en charolas de alimentación, la cual se empleará como referencia para antecedentes históricos de la granja y a los demás estanques del presente ciclo.

Los requerimientos de la semilla de Camaron por ciclo productivo serán de 1,184,400 organismos para los 15 estanques que comprenden un área de 39,480 m2, se sembrara a una densidad de (30 postlarvas/m²); Así pues, si consideramos los tres ciclos para el camarón por año tenemos una demanda de 3,553,200 organismos en el primer año, la fuente de abastecimiento será el laboratorio YESSI CRIST S.A. de C. V., ubicado en el estado de Sinaloa, o cualquiera de los otros laboratorio ya mencionados, que maneje larvas certificadas por la SAGARPA, y que se ubique en la región del Golfo de México, la forma de transporte será aérea o terrestre como se mencionó, las postlarvas serán envasadas en bolsas de plástico con oxígeno y hielo serán protegidas en cajas de poliuretano, y se seguirán estrictas medidas sanitarias para prevenir la introducción de patógenos a los cuerpos de aguas receptores.

3.- CRECIMIENTO, ENGORDA Y COSECHA:

En estas fases del proceso de cultivo se suministrará alimento balanceado comercial y se mantendrá un estricto control ambiental, mediante el monitoreo constante de la calidad del agua, se considera efectuar recambios de agua superiores al 5% diario en el primer mes y de 10% a partir del segundo mes, para recuperar las pérdidas de agua por evaporación y mantener los niveles de profundidad en 1.2 m en promedio.

La alimentación constituye el elemento principal del costo de producción en la camaronicultura y debido a este hecho es considerado como el factor de mayor importancia económica en esta actividad. Es claro que el factor de conversión alimenticia (FCA) depende no únicamente de la calidad de la alimento (que depende de los insumos y proceso utilizados en la fabricación de las dietas) sino también de la manipulación de este alimento ejercida por el hombre.

Si bien es cierto que actualmente existen métodos ya tradicionales de calcular la cantidad de alimento que se debe agregar a un estanque de producción, estos se consideran principalmente la biomasa total, que se calcula basándose en biometrías periódicas de los organismos del estanque en cuestión. No obstante, aún y cuando este es un método que efectivamente nos permite conocer la cantidad de alimento a agregar diariamente (y que es un porcentaje determinado en base a la biomasa total), es necesario hacer notar que dentro de la población de camarones no todos se encuentran en las mismas condiciones fisiológicas a la vez. Esto debido a los ritmos biológicos propios de cada especie los que han sido estudiados por diversos autores (Díaz- Granda, 1997; Nolasco, 1998).

Uno de estos ritmos biológicos es el fenómeno de la muda y es el que ahora nos interesa más por su relación directa con los procesos de alimentación de los camarones. Un hecho ineludible es que dentro de un estanque de cultivo, siempre tendremos camarones en diferente estadio del ciclo de muda por lo tanto un porcentaje importante de estos camarones estarán en los estadios de premuda, muda y posmuda y por lo tanto no comerán.

El presente proyecto dentro de sus pretensiones para hacer más rentable el cultivo implementará estrategias de ajuste de la ración de alimento, para lo cual contará con personal capacitado que determine los porcentajes a disminuir de la dieta, mismos que podrían llegar al 30% de la ración.

Con la adquisición de las larvas en los laboratorios que nos aseguran una alta sobrevivencia se garantiza el abasto en los tiempos, calidad y la uniformidad en las tallas, lo que nos permitirá controlar en el cultivo con mayor precisión el proceso de alimentación y del manejo de la población.

La alimentación del camarón en las primeras 5 semanas de la etapa de engorda se caracterizará por el suministro de alimento balanceado comercial con alto contenido de proteína animal (de 35 a 40%). Las dos tablas siguientes muestran ejemplos de la composición y análisis proximales típicos de dietas para camarón en las diferentes etapas del cultivo.

Tabla. Composición nutricional del alimento para camarón que será empleado

Nutrientes (%)	Tamaño del camarón (gr)		
	0 - 3	3 – 15	15 – 40
Proteína mínimo	40.00	38.00	36.00
Lípidos mínimo	6.20	5.80	5.50
Lípidos máximo	7.20	6.80	6.50
Fibra máximo	3.00	4.00	4.00
Cenizas máximo	15.00	15.00	15.00
Calcio máximo	2.30	2.30	2.30
Fósforo disponible mínimo	0.80	0.80	0.80
Potasio mínimo	0.90	0.90	0.90
Lisina mínimo	2.12	20.10	1.91
Arginina mínimo	2.32	2.20	2.09
Treonina mínimo	1.44	1.37	1.30
Metionina mínimo	0.96	0.91	0.86
Fosfolipidos mínimo	1.00	1.00	1.00
Colesterol mínimo	0.35	0.30	0.25

Fuente: Tacon,1989.

Tabla. Niveles de aminoácidos en el alimento de camarón

Aminoácidos (%)	*Nivel de proteína*	*Proteína en el alimento (%)*		
		36	38	40
Arginina	5.8	2.09	2.20	2.32
Histidina	2.1	0.76	0.80	0.84
Isoleucina	3.5	1.26	1.33	1.40
Leucina	5.4	1.94	2.05	2.16
Lisina	5.3	1.91	2.01	2.12
Metionina	2.4	0.86	0.91	0.96
Metionina + cistina	3.5	1.30	1.37	1.44
Fenilalanina	4.0	1.44	1.52	1.60
Fenilalanina + tirosina	7.1	2.57	2.70	2.84
Treonina	3.6	1.30	1.37	1.44
Triptofano	0.8	0.29	0.30	0.32
Valina	4.0	1.44	1.52	1.60

Fuente: Tacon, 1989.

Las cantidades de alimento a suministrar estarán en función del peso promedio de los organismos en cultivo, en la tabla siguiente se muestra el porcentaje y como se observa la cantidad de alimento estará en función del tamaño, en el anexo de la memoria de cálculo se presenta la cantidad de alimento que se suministrará en una hectárea de estanque.

Tabla. Alimentación que se empleará para la engorda de los camarones.

Días después de la siembra	**Peso promedio individual gr**	**Alimento/día (%)**	**Raciones/dia**	**Tamaño de la partícula(mm)**
00 – 10	00.15 – 00.25	18.0	2	1.0
11 – 20	00.25 – 00.50	15.0	2	1.0
21 – 35	00.50 – 01.00	8.0	3	1.5
36 – 40	01.00 – 02.00	7.0	3	1.5
41 – 50	02.00 – 06.00	5.5	4	1.5
51 – 70	06.00 – 08.00	4.5	4	1.5
71 – 85	08.00 – 10.00	3.8	4	1.5 – 2.5
86 – 95	10.00 – 12.00	3.2	4	3.2
96 – 105	12.00 – 15.00	2.9	4	3.2
106 –120	15.00 – 17.00	2.5	4	3.2

Las raciones diarias de alimentación serán divididas en 4 subraciones, en la tabla de ración diaria de alimento se muestra los porcentajes por subración, la aplicación

del alimento inicialmente se hará al boleo y el alimento se distribuirá en forma homogénea por todo el estanque siguiendo una ruta de aplicación en cada subración (en zigzag, en círculos, en diagonales), con la finalidad alcanzar una adecuada distribución y evitar la sobrealimentación en el estanque después de cada ración se harán revisiones físicas del consumo de alimento, para lo cual se utilizarán comederos de 1m² construidos con PVC y de malla mosquitera, a partir del segundo ciclo la forma de suministro de alimento se dejará de hacer al boleo y se utilizarán únicamente comederos.

Tabla - División de la ración diaria del alimento

No. de Ración	**Porcentaje**	**Hora**
Primera	**10**	**11:00**
Segunda	**25**	**14:00**
Tercera	**40**	**17:00**
Cuarta	**25**	**21:00**

El control de la calidad del agua es uno de los factores en los que en la operación de la granja se dará mayor cuidado, ya que este rige el crecimiento óptimo de los organismos acuáticos, así como su supervivencia. Todas las actividades productivas del camarón se ven afectadas por las condiciones físicas de los estanques y la producciones de camarón estarán directamente relacionadas con el manejo óptimo de los parámetros hidrológicos, más que cualquier otro factor. Dada la importancia de la calidad del agua se llevará un riguroso control de los parámetros para realizar un buen manejo de estos.

El control rutinario y diario que se realizará para mantener en rangos óptimos cada uno de los parámetros fisicoquímicos, nos permitirá determinar una posición en el manejo del agua, al igual que la estrategia de alimentación y fertilización de los estanques de cultivo. Los parámetros de calidad del agua serán monitoreados dos veces al día en cada estación de medición de los estanques, que invariablemente deberá ser la compuerta de salida, el registro de parámetros por la mañana se realizará entre las 04:30 y la 06:00, y por las tardes entre las 15:00 y las 17:00 hrs.

En la tabla de calidad del agua se presenta un resumen de los parámetros que habrá de monitorearse, así como los valores aceptables para el óptimo desarrollo de los organismos bajo cultivo:

Tabla: Intervalos aceptables de los parámetros que permiten mantener buena calidad de agua.

Parámetro	Unidades	Intervalo	Frecuencia de medición	Forma de control
Temperatura	°C	22.0 – 32.0	Diaria	Recambio
Salinidad	P.P.M.	15.0 – 35.0	Diaria	Recambio
pH del agua	UN	7.5 – 8.5	Diaria	Recambio
Oxígeno	Mg/Ll	3.0 – 8.5	Diaria	Aireación
Turbidez	Cm	30.0 – 50.0	Diaria	Recambio
Microalgas	Cel/Ml	150-600*10^3	Semanal	Recambio

La aireación ó adición de aire al agua por un medio artificial es una de las prácticas más comunes en acuacultura para oxigenar el agua, y mantener de esta forma una concentración alta de oxígeno disuelto en el agua, operación que es importante se considere utilizar en los sistemas de cultivo de organismos acuáticos. En el presente proyecto se pretende equipar con aireador de paleta con 10 impeles de 8 hp a diésel, utilizando 1 aireadores por cada estanque.

Como en toda actividad productiva controlada en el cultivo de camarón también se llevará el seguimiento a la población bajo cultivo, en términos de número de organismos, su peso y su talla. Los muestreos se realizarán periódicamente hasta la cosecha –en periodos de 10 a 30 días dependiendo la etapa de crecimiento-, y consistirá en obtener muestras de la población mediante el uso de atarrayas de nylon con una abertura de malla de 1/8” con lo cual se estimará con precisión los siguientes parámetros:

1) Crecimiento.- Este muestreo se realizará cada semana a partir de los 28 días de haber sembrado el estanque con las postlarvas de camarón, consiste en pesar una muestra de organismos que se obtenga del estanque y obtener el peso promedio y realizar su comparación con el valor correspondiente a la fecha de muestreo anterior, con lo que es posible obtener el promedio del incremento de peso semanal.

La fórmula a utilizar será:
a = wf – wt
Dónde:
a = Incremento promedio de peso en la población en cultivo.
wf = Peso promedio obtenido en el último muestreo.
wt = Peso promedio obtenido en el penúltimo muestreo.

2) Sobrevivencia.- el primer muestreo de sobrevivencia se realizara después de los 45 días de haber efectuado la siembra, posteriormente se realizará con una frecuencia de 15 días, se refiere a la estimación del número de organismos vivos en

el estanque, la estimación del número de organismos presentes en el estanque se realizará a partir del numero promedio de organismos capturados en cada lance de la atarraya, conociendo la dimensión que cubre el área de la atarraya, se multiplica por el área del estanque.

Además de la información de crecimiento y sobrevivencia con los muestreos se podrá obtener información de la distribución de tallas en las poblaciones y se podrá estimar la biomasa de las especies presentes en el estanque.

4.- COSECHA

Para la cosecha se vaciaran los estanques abriendo las compuertas y colocando una red, conocido como copo en la compuerta para que el camaron quede atrapado, cuando se tiene un aproximado de 15 kg de camaron en la red, esta es sacada y se vierten los camarones en taras de plástico, después se pesa y se entrega a los compradores que se encuentran en la granja, la venta se realiza directamente a pie de granja y se vende toda la producción de cada estanque Fresco entero.

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

Si fuera necesario tomar la decisión de abandonar el sitio; se realizarán las siguientes actividades:

1.- Se demolerán las estructuras de concreto.

Las estructuras de concreto (cisternas, compuertas y canal de distribución), se demolerán y se integrarán en el relleno del terreno.

2.- Se nivelara el terreno.

Se nivelara el terreno con la ayuda de un tractor D-4, el cual quitara los bordos de los estanques y rellenara los estanques de reservorio de agua y el canal de sedimentación y se sembrara pasto para consumo de ganado.

II.3.3 Otros insumos

En ninguna de las actividades de la etapa operativa se tiene considerada la utilización de ningún reactivo o sustancia peligrosa en caso de presentarse alguna enfermedad serán las instituciones como la SENASICA la que nos asesore para la administración de algún tipo de medicamento que este permitido.

Se utilizarán en la etapa de preparación de estanques Cal Hidratada como medida profiláctica, posterior a la cosecha, para eliminar agentes patógenos que pudieran poner en peligro los organismos en cuestión.

Sustancias toxicas o peligrosas

No se tiene contemplado el uso alguno de sustancias toxicas o peligrosas en los sistemas de cultivo, ya que se ha programado la aplicación efectiva de las medidas de prevención y profilácticas en tiempo y forma durante la operación de la granja.

De presentarse algún evento “extraordinario” de epizootia se extraerán y sacrificarán los organismos afectados y se realizará un recambio total del agua de cultivo.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO.

III.1. Información del subsector

Hoy en día hay 3,012 granjas repartidas en el territorio nacional, las cuales producen camarón, con promedio de 130 mil 201 toneladas obtenidas mediante acuicultura; le sigue la tilapia, con 71 mil 18 toneladas; la carpa, con 24 mil 157 toneladas; la trucha, con 4 mil 917 toneladas; el bagre, con 3 mil 41 toneladas, y otras que en su conjunto suman más de 50 mil 291 toneladas.

De estos productos, 29 de cada 100 kilos de producción provienen del estado de Sonora. Veracruz es el segundo productor, con 21.4 por ciento, y Sinaloa el tercero, con 16.2 por ciento. En tanto en Puebla en 2010 cerca de 600 productores aportaron 5,400 toneladas a la producción nacional.

En los últimos años la acuacultura ha tenido un repunte importante a nivel nacional e internacional pues es la segunda actividad a nivel mundial con mayor movimiento. A la fecha en se consumen en México 10.5 kg al año (2012) comparado con los 8.3 kg en promedio que se consumían en 2002, lo cual hace que la acuacultura en México sea una empresa rentable, pero que al igual que cualquier otra empresa no está exenta de fluctuaciones en la demanda de su producto debido a factores como la estabilidad económica, o factores ambientales que pueden disminuir o aumentar dicha demanda, además de que se espera que para el 2020 esta demanda a nivel mundial aumente a los 16 kg per cápita en promedio.

La acuacultura en México genera alrededor de 300 mil empleos directos y más de 2 millones de empleos indirectos, en 2011 se alcanzaron las 300 mil toneladas, dentro de las cuales la tilapia ha ido aumentando su producción dado que cada vez el mercado nacional le demanda en mayor cantidad, sobre todo en la temporada de cuaresma donde al menos en Puebla, algunos productores rurales ven el beneficio de golpe ya que venden toda su producción en dicha época.

El potencial de la acuacultura en México es grande, ya que se cuenta con los recursos necesarios, además de que hay una gran oportunidad de mercado pues en el territorio nacional solo se explotan 12 de las 600 especies que se cultivan en el mundo, y en cuestión alimentaria para nutrir a la población del 2050 será necesario aumentar la producción de alimentos en un 60 %, por ello es que esta actividad económica es una buena opción de negocio y desarrollo profesional.

En el estado de tabasco existe un incremento significativo en materia de producción pesquera, de acuerdo a indicadores de la subdelegación federal de la Comisión Nacional de Pesca (Conapesca) que señalan una captura en la entidad por más de 55 mil 500 toneladas; en 2012 se tenía un registro de aproximadamente 40 mil

toneladas, y al cierre de 2015, en las estadísticas que maneja la subdelegación de Conapesca en Tabasco se tienen registros de más de 55 mil 500 toneladas de producción.

De acuerdo a los datos recabados, la producción en granjas de acuicultura extensiva contribuye al 40% del total de captura registrada por las autoridades federales.

Otro de los sectores de impacto positivo es el relacionado con la generación de empleos, sobre todo en los sectores rurales que son los grupos que tradicionalmente había sido de los más desprotegidos.

III.2 Análisis de los Instrumentos Jurídico-Normativos.

Para la construcción y operación del presente proyecto los instrumentos jurídicos que se requiere integrar son los siguientes:

- Resolutivo de impacto ambiental otorgado por la SEMARNAT
- Concesión para el aprovechamiento y uso de aguas Subterráneas ante C.N.A. - SEMARNAT
- Permiso de descargas de aguas residuales ante C.N.A. - SEMARNAT
- Registro Nacional Pesquero ante la CONAPESCA - SAGARPA.
- Registro Federal de Causantes ante la secretaría de Hacienda y Crédito Público

A continuación se realiza un análisis al marco jurídico aplicable al proyecto.

CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

Asimismo podrá participar por sí o con los sectores social y privado, de acuerdo con la ley, para impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo.

Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

La ley establecerá los mecanismos que faciliten la organización y la expansión de la actividad económica del sector social: de los ejidos, organizaciones de trabajadores, cooperativas, comunidades, empresas que pertenezcan mayoritaria o exclusivamente a los trabajadores y, en general, de todas las formas de organización social para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios.

La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución.

Artículo 26. A. El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática y deliberativa. Mediante los mecanismos de participación que establezca la ley, recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.

ARTICULO 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares constituyendo la propiedad privada.

La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la Fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico- para el fraccionamiento de los latifundios- para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanos, no podrá realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.

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

I. Sólo los mexicanos por nacimiento o por naturalización y las sociedades mexicanas tienen derecho para adquirir el dominio de las tierras, aguas y sus accesiones.

V. El Estado promoverá las condiciones para el desarrollo rural integral, con el propósito de generar empleo y garantizar a la población campesina el bienestar y su participación e incorporación en el desarrollo nacional, y fomentará la actividad agropecuaria y forestal para el óptimo uso de la tierra, con obras de infraestructura, insumos, créditos, servicio de capacitación y asistencia técnica. Asimismo expedirá la legislación reglamentaria para planear y organizar la producción agropecuaria, su industrialización y comercialización, considerándolas de interés público.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

En cumplimiento al Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que establece que habrá un Plan Nacional de Desarrollo (PND) al que se sujetarán, obligatoriamente, los programas de la Administración Pública Federal, y de conformidad con la Ley de Planeación y demás disposiciones aplicables, el Ejecutivo presentó el 20 de mayo de 2013 el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

El PND expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir de manera más eficaz a que los mexicanos puedan lograr que el país alcance su máximo potencial, estableciendo como Metas Nacionales: 1.- un México en Paz, 2.- un México Incluyente, 3.- un México con Educación de Calidad, 4.- un México Próspero y 5.- un México con Responsabilidad Global; así como las Estrategias Transversales: para Democratizar la Productividad, lograr un Gobierno Cercano y Moderno, y tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración.

4. Un México Próspero. Se orienta a promover el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Asimismo, esta meta contempla proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos. Los objetivos establecidos en esta meta son los siguientes:

DESARROLLO SUSTENTABLE

Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable.

No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas.

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar.

FOMENTO ECONÓMICO, POLÍTICA SECTORIAL Y REGIONAL

Resulta indispensable que el Gobierno de la República impulse, al igual que lo hacen las economías más competitivas a nivel mundial, a los sectores con alto potencial de crecimiento y generación de empleos.

Una nueva y moderna política de fomento económico debe enfocarse en aquellos sectores estratégicos que tienen una alta capacidad para generar empleo, competir exitosamente en el exterior, democratizar la productividad entre sectores económicos y regiones geográficas, y generar alto valor a través de su integración con cadenas productivas locales.

Resulta indiscutible que la política orientada a apoyar a las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas MIPYMES productivas y formales y, por supuesto, a los emprendedores, debe ser pieza angular de la agenda de gobierno, a fin de consolidarla como palanca estratégica del desarrollo nacional y de generación de bienestar para los mexicanos.

Por otra parte, integrar a todas las regiones del país con mercados nacionales e internacionales es fundamental para que las empresas y actividades productivas puedan expandirse en todo el territorio.

Se debe facilitar un proceso de cambio estructural ordenado que permita el crecimiento de actividades de alto valor agregado, al mismo tiempo que se apoya la transformación productiva de los sectores tradicionales de la economía.

SECTOR AGROALIMENTARIO

Se requiere impulsar una estrategia para construir el nuevo rostro del campo y del sector agroalimentario, con un enfoque de productividad, rentabilidad y competitividad, que también sea incluyente e incorpore el manejo sustentable de los recursos naturales.

La ganadería tiene un alto potencial que no se ha aprovechado a cabalidad, debido a la descapitalización de sus unidades productivas. La producción pesquera se ha mantenido estable, y su sustentabilidad presenta deficiencias de ordenamiento y

legalidad, mientras que la acuacultura representa una importante oportunidad de desarrollo.

Los retos en el sector agroalimentario son considerables: la capitalización del sector debe ser fortalecida; la oportunidad y costo del financiamiento deben mejorar; un tercer reto radica en fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico; finalmente, se debe fomentar un desarrollo regional más equilibrado.

PLAN DE ACCIÓN

Eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país

Para hacer frente a los retos antes mencionados y poder detonar un mayor crecimiento económico, México Próspero está orientado a incrementar y democratizar la productividad de nuestra economía. Lo anterior con un enfoque que permita un acceso global a los factores de la producción. Es decir, la presente Administración buscará eliminar trabas que limiten la capacidad de todos los mexicanos para desarrollar sus actividades con mejores resultados.

Para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz. Por ello, se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable. Es decir, los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan.

A través de un fomento económico moderno, también se buscará construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país**.** Esto implica impulsar al sector mediante inversión en desarrollo de capital físico y humano. Además, es necesario fomentar modelos de asociación que aprovechen economías de escala y generen valor agregado, así como otorgar certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos. Asimismo, se deberá incentivar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.

- Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.

- Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.
- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural.
- Focalizar los programas de conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para generar beneficios en comunidades con población de alta vulnerabilidad social y ambiental.
- Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.
- Apoyar la producción y el ingreso de los campesinos y pequeños productores agropecuarios y pesqueros de las zonas rurales más pobres, generando alternativas para que se incorporen a la economía de manera más productiva.
- Priorizar y fortalecer la sanidad e inocuidad agroalimentaria para proteger la salud de la población, así como la calidad de los productos para elevar la competitividad del sector.
- Impulsar prácticas sustentables en las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola.
- Establecer instrumentos para rescatar, preservar y potenciar los recursos genéticos.
- Aprovechar el desarrollo de la biotecnología, cuidando el medio ambiente y la salud humana.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO

El documento define nueve ejes rectores para la acción que, en los términos de la debida coordinación que contempla la ley, se encuentran en congruencia con los postulados del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND 2013-2018)

Prioridades

Cuarta: La lucha por un desarrollo social justo que disminuya la desigualdad, pobreza, marginación e insalubridad y amplíe la disposición de bienes y servicios públicos a un mayor número de familias y personas en condiciones de vulnerabilidad, especialmente niños, adolescentes y mujeres.

Quinta: Rescatar el campo tabasqueño con estrategias, programas y acciones que recuperen nuestra vocación productiva agroindustrial, agrícola, pecuaria, silvícola y pesquera. De igual forma promoveremos la valoración turística de nuestros recursos naturales y culturales y apoyaremos las iniciativas de productores, organizaciones y empresas para lograr el desarrollo rural sustentable en la entidad.

Novena: El diseño y ejecución de una política de desarrollo económico integral que impulse los sectores productivos dentro de una estrategia de gran aliento para retomar la senda del progreso sostenido y sustentable, con tres líneas de acción: 1) La recuperación del campo tabasqueño; 2) El replanteamiento a fondo de la relación con la industria petrolera para convertirla en palanca del desarrollo estatal y 3) La diversificación y modernización de la estructura productiva de Tabasco.

ESTRATEGIAS TRANSVERSALES

Procurar mayores ingresos, renegociar la deuda y ordenar el gasto público, estableciendo prioridades para orientar la mayor cantidad de recursos posibles a la inversión productiva en innovación, ciencia y tecnología, que permitan modernizar el aparato productivo y la Administración Pública, fomentar la creación de empresas agroindustriales, industriales y de servicios, impulsar el desarrollo social y combatir la pobreza.

Crear las condiciones para la generación de infraestructura productiva, que permita incrementar la competitividad y la productividad para atraer inversiones que generen empleos y propicien el desarrollo integral del mercado interno en un marco de sustentabilidad, transparencia, rentabilidad y responsabilidad social.

EJES RECTORES, ORIENTADORES Y ESTRATEGICOS

3.4. Establecer un modelo sustentable de producción pesquera y acuícola basado en el cuidado de los recursos y del medio ambiente, aplicando tecnologías que contribuyan al incremento de la producción y a mejorar el bienestar de la gente.

3.4.1. Promover la acuacultura como alternativa de desarrollo sustentable mediante la producción de especies que genere empleos, contribuya a la seguridad alimentaria y la mitigación a la pobreza.

3.4.1.1. Establecer programas de cultivo de especies acuícolas para contribuir a elevar la producción en la entidad.

3.4.1.2. Establecer granjas acuícolas y promover su ordenamiento.

3.4.1.3. Fomentar la práctica de maricultura para contrarrestar las restricciones de captura en la zona de litoral del estado y contribuir al incremento de la producción.

3.4.1.4. Impulsar reformas a Ley de Acuicultura y Pesca del Estado de Tabasco y la elaboración de su reglamento para dar certeza jurídica al desarrollo de los cultivos acuícolas.

3.4.2. Intensificar los programas de apoyo a productores para desarrollar organizaciones funcionales e incrementar los niveles de producción pesquera y acuícola.

3.8. Lograr que el sector agropecuario, forestal y pesquero cuente con instrumentos sólidos que incentiven el fortalecimiento de sus actividades de manera sustentable.

3.8.1. Impulsar la productividad del sector primario mediante programas integrales de desarrollo.

3.8.1.2. Establecer acuerdos de cooperación con instituciones de educación superior y de investigación científica y tecnológica para impulsar el desarrollo de la producción sustentable, la transformación y la comercialización en el sector primario.

3.8.1.5. Establecer programas de sanidad e inocuidad agroalimentaria para garantizar la movilización y comercialización de productos del sector primario.

7.1. Incrementar la calidad de los servicios de protección ambiental. » 7.1.1. Lograr la aplicación de la legislación y la reglamentación ambiental vigentes en el estado. 7.1.1.1. Impulsar la aplicación de la Ley General del Cambio Climático en los ámbitos estatal y municipal. 7.1.1.2. Simplificar los procedimientos de atención, verificación y dictamen de las demandas para reducir el tiempo de respuesta a la ciudadanía. 7.1.1.3. Mejorar el laboratorio ambiental para dar soporte técnico a los dictámenes de atención a la demanda social en la materia. 7.1.1.4. Lograr que la sociedad y los sectores productivos incorporen la sustentabilidad como factor de responsabilidad social en todos sus proyectos y acciones.

7.2. Mejorar los instrumentos para la prevención y control de la contaminación del ambiente y la conservación de los recursos naturales.

» 7.2.1. Mejorar los procesos para la prevención, autorregulación, inspección y supervisión que reduzcan el deterioro ambiental.

7.2.1.1. Establecer un sistema en materia de justicia ambiental que contribuya a la prevención de la contaminación y la conservación de los recursos naturales.

» 7.3.2. Mejorar los esquemas de planeación y operación que permitan la aplicación del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal.

7.4. Mejorar el desarrollo sustentable a través de la participación social en la conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.

7.4.1. Mejorar las prácticas de conservación, manejo y aprovechamiento de recursos naturales para la creación y fortalecimiento de sistemas productivos sustentables bajos en carbono y adaptables al cambio climático.

7.4.1.1. Establecer un sistema de unidades de manejo y conservación de la vida silvestre para incrementar las acciones de protección a la flora y la fauna.

7.4.1.2. Ampliar el Sistema de Áreas Naturales Protegidas y del Corredor Biológico Mesoamericano para incrementar las áreas prioritarias de conservación.

7.4.1.3. Promover el manejo y aprovechamiento de la biodiversidad local mediante la formulación de proyectos productivos sustentables.

7.4.3. Disponer de tecnologías amigables con el ambiente que favorezcan la adaptación al cambio climático.

7.4.3.1. Establecer programas de sensibilización sobre los impactos del cambio climático en la población para mejorar sus capacidades de adaptación.

7.4.3.2. Aplicar tecnologías sustentables y financieramente viables en los sistemas de producción familiar.

8.1.3. Aprovechar el potencial del recurso agua para incrementar la productividad del sector primario y la industria, así como el tratamiento de aguas residuales, para coadyuvar al desarrollo económico y social sustentable.

8.1.3.1. Mejorar la eficiencia en el aprovechamiento del agua en actividades agropecuarias y de pesca, además de la industria.

PROGRAMA SECTORIAL DE DESARROLLO AGROPECUARIO, FORESTAL Y PESQUERO DE TABASCO 2013-2018

Establecer un modelo sustentable de producción pesquera y acuícola basado en el cuidado de los recursos y del medio ambiente, aplicando tecnologías que contribuyan al incremento de la producción y a mejorar el bienestar de la gente.

Intensificar los procesos de producción, protección, conservación y restauración orientados a contribuir al desarrollo sustentable de la actividad forestal y sus ecosistemas, para lograr su inserción competitiva en el mercado regional, nacional e internacional.

Lograr la reactivación productiva del medio rural, a través de la participación activa y el emprendimiento de sus habitantes en el desarrollo de sus propias capacidades y en la generación de pequeños agro negocios.

Incrementar el valor de la producción del sector primario, mediante procesos agroindustriales integrados en cadenas productivas, que garanticen el acceso al mercado local, nacional e internacional.

Lograr que el sector agropecuario, forestal y pesquero cuente con instrumentos sólidos que incentiven el fortalecimiento de sus actividades de manera sustentable.

OBJETIVO: 5 Incrementar la producción acuícola para generar empleos, contribuir a la seguridad alimentaria y a la mitigación de la pobreza, mediante la promoción de la acuacultura como alternativa de desarrollo sustentable.

Estrategia 5.1 Establecer programas de cultivos acuícolas para contribuir a elevar la producción en la entidad.

Líneas de acción 5.1.1 Intensificar la producción del cultivo de la tilapia, mediante sistemas de producción controlada para generar empleos en las áreas rurales.

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE

ARTÍCULO 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

XIV.- La erradicación de la pobreza es necesaria para el desarrollo sustentable;

En la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la administración pública federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieran al Gobierno Federal para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se observarán los lineamientos de política ambiental que establezcan el Plan Nacional de Desarrollo y los programas correspondientes.

Ordenamiento Ecológico del Territorio

ARTÍCULO 19.- En la formulación del ordenamiento ecológico se deberán considerar los siguientes criterios:

I.- La naturaleza y características de los ecosistemas existentes en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción;

II. La vocación de cada zona o región, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes; III. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales;

ARTÍCULO 19 BIS.- El ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, se llevará a cabo a través de los programas de ordenamiento ecológico: I.- General del Territorio; II.- Regionales; III.- Locales, y IV.- Marinos.

ARTÍCULO 20.- El programa de ordenamiento ecológico general del territorio será formulado por la Secretaría, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática y tendrá por objeto determinar:

I.- La regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, a partir del diagnóstico de las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollen y, de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes, y

II.- Los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

ARTÍCULO 20 BIS 2.- Los Gobiernos de los Estados y del Distrito Federal, en los términos de las leyes locales aplicables, podrán formular y expedir programas de ordenamiento ecológico regional, que abarquen la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa.

ARTÍCULO 20 BIS 3.- Los programas de ordenamiento ecológico regional a que se refiere el artículo 20 BIS 2 deberán contener, por lo menos:

I.- La determinación del área o región a ordenar, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales y las tecnologías utilizadas por los habitantes del área;

II.- La determinación de los criterios de regulación ecológica para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se localicen en la región de que se trate, así como para la realización de actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos, y

III.- Los lineamientos para su ejecución, evaluación, seguimiento y modificación. Artículo

ARTÍCULO 20 BIS 4.- Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales, y en su caso del Distrito Federal, de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, y tendrán por objeto:

I.- Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área de que se trate;

II.- Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable

los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y

III.- Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes.

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

ARTÍCULO 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona.

Los promoventes de la obra o actividad podrán requerir que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado. La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, conforme a las siguientes bases: I.- La Secretaría publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría; II.- Cualquier ciudadano, dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación del extracto del

proyecto en los términos antes referidos, podrá solicitar a la Secretaría ponga a disposición del público en la entidad federativa que corresponda, la manifestación de impacto ambiental;

ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;

II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o

III.- Negar la autorización solicitada, cuando:

a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;

b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o

c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

ARTÍCULO 35 BIS.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente. La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o

ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida. Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.

ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

ARTÍCULO 36.- Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

I.- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en la producción, uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;

II.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;

III.- Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;

IV.- Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y

V.- Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

Aprovechamiento Sustentable del Agua y los Ecosistemas Acuáticos

ARTÍCULO 88.- Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;

II.- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos debe realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico;

ARTÍCULO 89.- Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en:

II. El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;

III. El otorgamiento de autorizaciones para la desviación, extracción o derivación de aguas de propiedad nacional;

IX.- Las concesiones para la realización de actividades de acuacultura, en términos de lo previsto en la Ley de Pesca,

Preservación y Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos

ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;

III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;

IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:

I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;

II. Producción de postlarvas, semilla o simientes, con excepción de la relativa a crías, semilla y postlarvas nativas al ecosistema en donde pretenda realizarse, cuando el abasto y descarga de aguas residuales se efectúe utilizando los servicios municipales;

III. Siembra de especies exóticas, híbridos y variedades transgénicas en ecosistemas acuáticos, en unidades de producción instaladas en cuerpos de agua, o en infraestructura acuícola situada en tierra, y

IV. Construcción o instalación de arrecifes artificiales u otros medios de modificación del hábitat para la atracción y proliferación de la vida acuática.

CAPÍTULO III

DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ARTICULO 9.

Los promovente deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

ARTICULO 10.

Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular.

ARTICULO 12.

La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

-Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

-Descripción del proyecto;

-Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

-Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

-Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

-Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

-Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

-Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

ARTICULO 17.

El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

I. La manifestación de impacto ambiental;

II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, Y

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

ARTICULO 19.

La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido.

Excepcionalmente, dentro de los diez días siguientes a la integración del expediente, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por una sola vez, la presentación de hasta tres copias adicionales de los estudios de impacto ambiental cuando por alguna causa justificada se requiera. En todo caso, la presentación de las copias adicionales deberá llevarse a cabo dentro de los tres días siguientes a aquel en que se hayan solicitado.

DE LA EMISIÓN DE LA RESOLUCIÓN SOBRE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ARTICULO 44.

Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;

II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y

III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

ARTICULO 45.

Una vez concluida la evaluación de la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría deberá emitir, fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I. Autorizar la realización de la obra o actividad en los términos y condiciones manifestados;

II. Autorizar total o parcialmente la realización de la obra o actividad de manera condicionada. En este caso la Secretaría podrá sujetar la realización de la obra o actividad a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación que tengan por objeto evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal, etapa de abandono, término de vida útil del proyecto, o en caso de accidente, o

III. Negar la autorización en los términos de la fracción III del Artículo 35 de la Ley.

ARTICULO 46.

El plazo para emitir la resolución de evaluación de la manifestación de impacto ambiental no podrá exceder de sesenta días. Cuando por las dimensiones y complejidad de la obra o actividad se justifique, la Secretaría podrá, excepcionalmente y de manera fundada y motivada, ampliar el plazo hasta por sesenta días más, debiendo notificar al promovente su determinación en la forma siguiente:

I. Dentro de los cuarenta días posteriores a la recepción de la solicitud de autorización, cuando no se hubiere querido información adicional, o

II. En un plazo que no excederá de diez días contados a partir de que se presente la información adicional, en el caso de que ésta se hubiera requerido.

La facultad de prorrogar el plazo podrá ejercitarse una sola vez durante el proceso de evaluación.

ARTICULO 47.

La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberán sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.

ARTICULO 48.

En los casos de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará las condiciones y requerimientos que deban observarse tanto en la etapa previa al inicio de la obra o actividad, como en sus etapas de construcción, operación y abandono.

ARTICULO 49.

Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.

Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Artículo 4o. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además dichas autoridades deberán prever:

I. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres.

V. Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat. La participación de los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se distribuya la vida silvestre, así como de las personas que comparten su hábitat, en la conservación, la restauración y los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable.

VI. Los estímulos que permitan orientar los procesos de aprovechamiento de la vida silvestre y su hábitat, hacia actividades productivas más rentables con el objeto de que éstas generen mayores recursos para la conservación de bienes y servicios ambientales y para la generación de empleos.

Artículo 6o. El diseño y la aplicación de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat corresponderán, en sus respectivos ámbitos de competencia, a los Municipios, a los gobiernos de los Estados y del Distrito Federal, así como al Gobierno Federal.

Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento

sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

Artículo 27. El manejo de ejemplares y poblaciones exóticos sólo se podrá llevar a cabo en condiciones de confinamiento que garanticen la seguridad de la sociedad civil y trato digno y respetuoso hacia los ejemplares, de acuerdo con un plan de manejo que deberá ser previamente aprobado por la Secretaría y el que deberá contener lo dispuesto por el artículo 78 Bis, para evitar los efectos negativos que los ejemplares y poblaciones exóticos pudieran tener para la conservación de los ejemplares y poblaciones nativos de la vida silvestre y su hábitat.

Artículo 27 Bis.- No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.

Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.

Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 57. Cualquier persona, de conformidad con lo establecido en el reglamento y en las normas oficiales mexicanas, podrá presentar a la Secretaría propuestas de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para especies silvestres o

poblaciones, a las cuales deberá anexar la información mencionada en el primer párrafo del artículo anterior.

Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Artículo 59. Los ejemplares confinados de las especies probablemente extintas en el medio silvestre serán destinados exclusivamente al desarrollo de proyectos de conservación, restauración, actividades de repoblación y reintroducción, así como de investigación y educación ambiental autorizados por la Secretaría.

Artículo 60. La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.

LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE

La presente Ley es de orden público e interés social, reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;

ARTÍCULO 6o.- La Federación, las Entidades Federativas, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de pesca y acuacultura sustentables de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

ARTÍCULO 7o.- Las atribuciones que esta Ley otorga a la Federación, serán ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de la Secretaría, salvo las que directamente correspondan al Presidente de la República por disposición expresa de la ley.

ARTÍCULO 8o.- Corresponde a la Secretaría el ejercicio de las siguientes facultades:

I. Regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas;

II. Proponer, formular, coordinar y ejecutar la política nacional de pesca y acuacultura sustentables así como los planes y programas que de ella se deriven;

III. Establecer las medidas administrativas y de control a que deban sujetarse las actividades de pesca y acuacultura;

VII. Expedir normas para el aprovechamiento, manejo, conservación y traslado de los recursos pesqueros y acuícolas, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

VIII. Promover y ejecutar acciones orientadas a la homologación y armonización de medidas con otros países en materia de sanidad, inocuidad y calidad de especies acuáticas;

IX. Acreditar la legal procedencia de los productos y subproductos pesqueros y acuícolas;

X. Concertar acuerdos y ejecutar programas de cooperación técnica en materia pesquera y acuícola y proponer las posiciones relacionadas con estas materias que sean presentadas por el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos en los diversos foros y organismos internacionales, en coordinación con la Secretaría de Relaciones Exteriores;

XI. Resolver sobre la expedición de concesiones y permisos en materia pesquera y acuícola, en los términos de ésta Ley, sus disposiciones reglamentarias y normas oficiales que de ella deriven;

XIII. Proponer al titular del Ejecutivo Federal el presupuesto destinado al sector pesca y acuacultura, que deberá incluir al menos los siguientes programas: fortalecimiento de la cadena productiva, ordenamiento pesquero, organización y capacitación, investigación e infraestructura;

XV. Fomentar y promover las actividades pesqueras y acuícolas y el desarrollo integral de quienes participan en dichas actividades;

XVI. Coordinar y supervisar la operación de los programas de administración y regulación pesquera y acuícola;

XVII. Determinar las zonas de captura y cultivo, en aguas interiores y frentes de playa, para la recolección de reproductores, así como las épocas y volúmenes a que deberá sujetarse la colecta;

XVIII. Aprobar, expedir y publicar la Carta Nacional Pesquera y la Carta Nacional Acuícola, y sus actualizaciones;

XIX. Establecer con la participación que en su caso, corresponda a otras dependencias de la Administración Pública Federal, viveros, criaderos, épocas y zonas de veda;

XX. Participar en la determinación de niveles de incidencia y el reconocimiento de zonas libres y de baja prevalencia de enfermedades y plagas pesqueras y acuícolas;

XXI. Proponer el establecimiento y regulación de los sitios de desembarque y acopio para las operaciones pesqueras y acuícolas y promover ante las autoridades competentes la ubicación de los mismos;

XXII. Proponer, coordinar y ejecutar la política general de inspección y vigilancia en materia pesquera y acuícola, con la participación que corresponda a otras dependencias de la Administración Pública Federal;

XXIII. Solicitar y verificar la acreditación de la legal procedencia de los productos y subproductos pesqueros y acuícolas, así como supervisar el control de inventarios durante las épocas de veda;

XXIV. Fomentar y promover la producción, industrialización, abasto, comercialización, calidad, competitividad y exportación de los productos pesqueros y acuícolas, en todos sus aspectos, en coordinación con las dependencias competentes;

XXV. Proponer y coordinar la política nacional de competitividad de los productos pesqueros y acuícolas en el mercado internacional;

XXVI. Promover el establecimiento de zonas de acuacultura, así como la construcción de unidades de producción acuícola;

XXVII. Promover la organización y capacitación para el trabajo pesquero y acuícola y prestar servicios de asesoría y capacitación a las organizaciones pesqueras y acuícolas que lo soliciten;

XXVIII. Promover y apoyar la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico de la pesca y la acuacultura, así como el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de la planta productiva nacional;

XXIX. La coordinación con INAPESCA, como organismo público descentralizado responsable de la investigación científica y tecnológica del sector pesquero y de acuacultura nacional;

XXX. Establecer y operar el Sistema Nacional de Información Pesquera y Acuícola y el Registro Nacional de Pesca y Acuacultura, así como mantenerlos actualizados en forma permanente, de conformidad con las disposiciones legales aplicables;

XXXVIII. Realizar la inspección y vigilancia del cumplimiento de esta Ley, sus reglamentos, normas oficiales y demás disposiciones que de ella se deriven;

XL. Promover, regular, dirigir e implementar la ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en materia de pesca y acuacultura sustentables, en concordancia con la Política Nacional de Pesca y Acuacultura Sustentables,

ARTÍCULO 9o.- De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la SEMARNAT se coordinará con la Secretaría para el cumplimiento de los objetivos previstos en la presente Ley, en materia de preservación, restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

III. Fomentar, promover áreas de protección, restauración, rehabilitación y conservación de los ecosistemas costeros, lagunarios y de aguas interiores, en los términos establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;

ARTÍCULO 17.- Para la formulación y conducción de la Política Nacional de Pesca y Acuacultura Sustentables, en la aplicación de los programas y los instrumentos que se deriven de ésta Ley, se deberán observar los siguientes principios:

I. El Estado Mexicano reconoce que la pesca y la acuacultura son actividades que fortalecen la soberanía alimentaria y territorial de la nación, que son asuntos de

seguridad nacional y son prioridad para la planeación nacional del desarrollo y la gestión integral de los recursos pesqueros y acuícolas;

II. Que la pesca y la acuacultura se orienten a la producción de alimentos para el consumo humano directo para el abastecimiento de proteínas de alta calidad y de bajo costo para los habitantes de la nación;

III. Que el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, su conservación, restauración y la protección de los ecosistemas en los que se encuentren, sea compatible con su capacidad natural de recuperación y disponibilidad;

V. Reconocer a la acuacultura como una actividad productiva que permita la diversificación pesquera, ofrecer opciones de empleo en el medio rural, incrementar la producción pesquera y la oferta de alimentos que mejoren la dieta de la población mexicana, así como la generación de divisas;

VI. El ordenamiento de la acuacultura a través de programas que incluyan la definición de sitios para su realización, su tecnificación, diversificación, buscando nuevas tecnologías que reduzcan los impactos ambientales y que permitan ampliar el número de especies nativas que se cultiven, dando prioridad en todo momento al cultivo de especies nativas sobre las especies exóticas;

REGLAMENTO DE LA LEY DE PESCA

Artículo 21. La Secretaría inscribirá de oficio en el Registro Nacional de Pesca a los concesionarios, permisionarios y autorizados para realizar actividades pesqueras, y mantendrá actualizados los datos inscritos.

Artículo 22. La Secretaría podrá inscribir en el Registro Nacional de Pesca, a los acuacultores que no requieran concesión permiso o autorización.

Artículo 23. La inscripción en el Registro Nacional de Pesca será hecha por una sola vez y cualquier cambio de las circunstancias que originaron el registro, se hará del conocimiento de la autoridad pesquera por quienes posean el certificado de registro, a efecto de actualizarlo o resolver sobre su cancelación cuando proceda.

LEY DE AGUAS NACIONALES

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

ARTÍCULO 4. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de “la Comisión”.

ARTÍCULO 6. Compete al Ejecutivo Federal:

I. Reglamentar por cuenca hidrológica y acuífero, el control de la extracción así como la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas, y las superficiales, en los términos del Título Quinto de la presente Ley; y expedir los decretos para el establecimiento, modificación o supresión de zonas reglamentadas que requieren un manejo específico para garantizar la sustentabilidad hidrológica o cuando se comprometa la sustentabilidad de los ecosistemas vitales en áreas determinadas en acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas;

III. Expedir las declaratorias de zonas de reserva de aguas nacionales superficiales o del subsuelo, así como los decretos para su modificación o supresión;

IV. Expedir por causas de utilidad pública o interés público, declaratorias de rescate, en materia de concesiones para la explotación, uso o aprovechamiento de Aguas Nacionales, de sus bienes públicos inherentes, en los términos establecidos en la Ley General de Bienes Nacionales;

II. La protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional, zonas de captación de fuentes de abastecimiento, zonas federales, así como la infiltración natural o artificial de aguas para reabastecer mantos acuíferos acorde con las “Normas Oficiales Mexicanas” y la derivación de las aguas de una cuenca o región hidrológica hacia otras;

IV. El restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, incluidas las limitaciones de extracción en zonas reglamentadas, las vedas, las reservas y el cambio en el uso del agua para destinarlo al uso doméstico y al público urbano; la recarga artificial de acuíferos, así como la disposición de agua al suelo y subsuelo, acorde con la normatividad vigente;

ARTÍCULO 7 BIS. Se declara de interés público:

I. La cuenca conjuntamente con los acuíferos como la unidad territorial básica para la gestión integrada de los recursos hídricos;

VII. El control de la extracción y de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas superficiales y del subsuelo;

XI. La sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación de los acuíferos.

Son atribuciones de “la Comisión” en su Nivel Nacional, las siguientes:

XVII. Administrar y custodiar las aguas nacionales y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de esta Ley, y preservar y controlar la calidad de las mismas, en el ámbito nacional;

XX. Expedir títulos de concesión, asignación o permiso de descarga a que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, reconocer derechos y llevar el Registro Público de Derechos de Agua;

XXVI. Promover en el ámbito nacional el uso eficiente del agua y su conservación en todas las fases del ciclo hidrológico, e impulsar el desarrollo de una cultura del agua que considere a este elemento como recurso vital, escaso y de alto valor económico, social y ambiental, y que contribuya a lograr la gestión integrada de los recursos hídricos;

ARTÍCULO 14 BIS 5. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;

V. La atención de las necesidades de agua provenientes de la sociedad para su bienestar, de la economía para su desarrollo y del ambiente para su equilibrio y conservación; particularmente, la atención especial de dichas necesidades para la población marginada y menos favorecida económicamente;

VI. Los usos del agua en las cuencas hidrológicas, incluyendo los acuíferos y los trasvases entre cuencas, deben ser regulados por el Estado;

IX. La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos;

X. La gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica, se sustenta en el uso múltiple y sustentable de las aguas y la interrelación que existe entre los recursos hídricos con el aire, el suelo, flora, fauna, otros recursos naturales, la biodiversidad y los ecosistemas que son vitales para el agua;

XI. El agua proporciona servicios ambientales que deben reconocerse, cuantificarse y pagarse, en términos de Ley;

XII. El aprovechamiento del agua debe realizarse con eficiencia y debe promoverse su reúso y recirculación;

ARTÍCULO 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de “la Comisión”.

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.

ARTÍCULO 21. La solicitud de concesión o asignación deberá contener al menos:

I. Nombre y domicilio del solicitante;

II. La cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere la solicitud;

III. El punto de extracción de las aguas nacionales que se soliciten;

IV. El volumen de extracción y consumo requeridos;

V. El uso inicial que se le dará al agua, sin perjuicio de lo dispuesto en el Párrafo Quinto del Artículo 25 de la presente Ley; cuando dicho volumen se pretenda destinar a diferentes usos, se efectuará el desglose correspondiente para cada uno de ellos;

VI. El punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad;

VII. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración del recurso hídrico; en adición deberá presentarse el costo económico y ambiental de las obras proyectadas, esto último conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y

VIII. La duración de la concesión o asignación que se solicita.

Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se solicitará el permiso de descarga de aguas residuales y el permiso para la realización de las obras que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y el tratamiento y descarga de las aguas residuales respectivas. La solicitud especificará la aceptación plena del beneficiario sobre su obligación de pagar regularmente y en su totalidad las contribuciones fiscales que se deriven de la expedición del título respectivo y que pudieren derivarse de la extracción, consumo y descarga de las aguas concesionadas o asignadas, así como los servicios ambientales que correspondan. El beneficiario conocerá y deberá aceptar en forma expresa las consecuencias fiscales y de vigencia del título respectivo que se expida en su caso, derivadas del incumplimiento de las obligaciones de pago referidas.

ARTÍCULO 21 BIS. El promovente deberá adjuntar a la solicitud a que se refiere el Artículo anterior, al menos los documentos siguientes:

I. Los que acrediten la propiedad o posesión del inmueble en el que se localizará la extracción de aguas, así como los relativos a la propiedad o posesión de las superficies a beneficiar;

II. El documento que acredite la constitución de las servidumbres que se requieran;

III. La manifestación de impacto ambiental, cuando así se requiera conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente;

IV. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción, aprovechamiento y descarga de las aguas motivo de la solicitud;

V. La memoria técnica con los planos correspondientes que contengan la descripción y características de las obras a realizar, para efectuar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas a las cuales se refiere la solicitud, así como la disposición y tratamiento de las aguas residuales resultantes y las demás medidas

para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, a efecto de cumplir con lo dispuesto en la Ley;

VI. La documentación técnica que soporte la solicitud en términos del volumen de consumo requerido, el uso inicial que se le dará al agua y las condiciones de cantidad y calidad de la descarga de aguas residuales respectivas, y

VII. Un croquis que indique la ubicación del predio, con los puntos de referencia que permitan su localización y la del sitio donde se realizará la extracción de las aguas nacionales; así como los puntos donde efectuará la descarga.

ARTÍCULO 23. El título de concesión o asignación que otorgue “la Autoridad del Agua” deberá expresar por lo menos: Nombre y domicilio del titular; la cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere; el punto de extracción de las aguas nacionales; el volumen de extracción y consumo autorizados; se referirán explícitamente el uso o usos, caudales y volúmenes correspondientes; el punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad; la duración de la concesión o asignación, y como anexo el proyecto aprobado de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción de las aguas y para su explotación, uso o aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración del recurso hídrico.

ARTICULO 82.
La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, **de acuacultura**, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "La Comisión" en los términos de la presente ley y su reglamento.

"La Comisión" en coordinación con la Secretaría de Pesca, **otorgará facilidades para el desarrollo de la acuacultura** y el otorgamiento de las concesiones de agua necesarias, asimismo apoyará, a solicitud de los interesados, el aprovechamiento acuícola en la infraestructura hidráulica federal, que sea compatible con su explotación, uso o aprovechamiento.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCIÓN AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MÉXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORÍAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

CONSIDERANDO

Que el día trece del mes de junio del año de mil novecientos noventa y dos, el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos firmó, ad referendum, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, adoptado en Río de Janeiro, Brasil, el día cinco del mes de junio del propio año.

Que el Convenio sobre la Diversidad Biológica en su Artículo 7 inciso a) determina que cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda, identificará los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización sostenible, teniendo en consideración la lista indicativa de categorías que figura en el anexo I, el cual se refiere a la identificación y seguimiento de Ecosistemas y hábitat que: contengan una gran diversidad, un gran número de especies endémicas o en peligro, o vida silvestre; sean necesarios para las especies migratorias; tengan importancia social, económica, cultural o científica; o sean representativos o singulares o estén vinculados a procesos de evolución u otros procesos biológicos de importancia esencial;

Que la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) menciona en su artículo 9 fracción V que corresponde a la Federación la expedición de las normas oficiales mexicanas relacionadas con las materias previstas en dicha Ley

Que la LGVS establece en su artículo 56, que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, asimismo establece que, las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población.

Que dicho ordenamiento en su Título VI Conservación de la Vida Silvestre, Capítulo I Especies y Poblaciones en Riesgo y Prioritarias para la Conservación, establece que entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

a) en peligro de extinción,

b) amenazadas,

c) sujetas a protección especial, y

d) probablemente extintas en el medio silvestre.

Que con fecha 6 de marzo de 2002, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; en dicha norma se determinan las especies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas y las sujetas a protección especial.

METODO DE EVALUACION DEL RIESGO DE EXTINCION DE LAS ESPECIES SILVESTRES EN MEXICO

Para la determinación de la categoría de riesgo de una especie o población se aplicará para Anfibios, Aves, Hongos, Invertebrados, Mamíferos, Peces y Reptiles el Método de Evaluación de Riesgo de Extinción de Especies Silvestres de México que se describe en el Anexo Normativo I de esta Norma y para el caso de Plantas lo expresado en el Anexo Normativo II, Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de Plantas.

El Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres en México (MER) unifica los criterios de decisión sobre las categorías de riesgo y permite usar información específica que fundamente esa decisión. Se basa en cuatro criterios independientes:

A.- Amplitud de la distribución del taxón en México: Es el tamaño relativo del ámbito de distribución natural actual en México; considera cuatro gradaciones:

I) muy restringida = 4 Se aplica tanto para especies micro endémicas como para especies principalmente extralimítales con escasa distribución en México (menor a 5% del Territorio Nacional).

II) restringida = 3 Incluye especies cuyo ámbito de distribución en México se encuentra entre el 5 y el 15% del Territorio Nacional.

III) medianamente restringida o amplia = 2 Incluye aquellas especies cuyo ámbito de distribución es mayor que el 15%, pero menor que el 40% del Territorio Nacional.

IV) ampliamente distribuidas o muy amplias = 1 Incluye aquellas especies cuyo ámbito de distribución es igual o mayor que el 40% del Territorio Nacional.

B.- Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón: Es el conjunto actual estimado de efectos del hábitat particular, con respecto a los requerimientos conocidos para el desarrollo natural del taxón que se analiza, en términos de las condiciones físicas y biológicas. No determina la calidad de un hábitat en general. Cuando una especie sea de distribución muy amplia, se hará una estimación integral del efecto de la calidad del hábitat para todo su ámbito. Considera tres valores:

I) hostil o muy limitante = 3

II) intermedio o limitante = 2

III) propicio o poco limitante = 1

C.- Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón: Es el conjunto de factores relacionados con la historia o forma de vida propios del taxón, que lo hacen vulnerable. Dependiendo de la disponibilidad de información específica, algunos ejemplos de tales factores pueden ser: estrategia reproductiva, parámetros demográficos más relevantes, historia de vida, fenología, intervalos de tolerancia, parámetros fisicoquímicos, aspectos alimentarios, variabilidad genética, grado de especialización, tasa de reclutamiento, efecto nodriza, entre otros. El MER considera tres gradaciones numéricas de vulnerabilidad:

I) vulnerabilidad alta = 3

II) vulnerabilidad media = 2

III) vulnerabilidad baja = 1

D.- Impacto de la actividad humana sobre el taxón: Es una estimación numérica de la magnitud del impacto y la tendencia que genera la influencia humana sobre el taxón que se analiza. Considera aspectos como la presión por asentamientos humanos, fragmentación del hábitat, contaminación, uso, comercio, tráfico, cambio del uso de suelo, introducción de especies exóticas, realización de obras de infraestructura, entre otros. Se asignan tres posibilidades:

I) alto impacto = 4

II) impacto medio = 3

III) bajo impacto = 2

METODO DE EVALUACION DEL RIESGO DE EXTINCION DE PLANTAS EN MEXICO

Este método se aplicará exclusivamente para Plantas.

I. INDICE DE RAREZA Criterio A. Características de la distribución geográfica

1) Extensión de la distribución (los porcentajes se determinaron considerando la extensión territorial de los biomas en el país). La extensión de la distribución debe considerar el área de ocupación (el área dentro de su extensión de presencia que es ocupada por el taxón, ya que esta última puede contener hábitats no adecuados, UICN, 1994) y no sólo la extensión de presencia (área contenida dentro de los límites continuos o imaginarios más cortos que pueden dibujarse para incluir todos los sitios conocidos en los que un taxón se halla presente).

a) El área de distribución es menor o igual a 1 km2 = 4

b) El área de distribución ocupa más de 1 km2 pero ≤ 1% del territorio nacional = 3

c) El área de distribución ocupa > 1 -≤5% del Territorio Nacional = 2

d) El área de distribución ocupa > 1 -≤40% del Territorio Nacional = 1

e) El área de distribución ocupa >40% del Territorio Nacional = 0

2) Número de poblaciones o localidades conocidas existentes (en el caso de localidades se trata de puntos (3 mm de diámetro) que pueden ser discernibles en un mapa a una escala de 1:4 000 000).

a) 1-3 = 3

b) 4-8 = 2

c) 9-25 = 1

d) Mayor o igual que 26 = 0

3) Número de provincias biogeográficas (CONABIO, 1997) en las que se encuentra el taxón (o que abarcaba su distribución histórica). El mapa que debe ser utilizado para determinar las provincias biogeográficas donde se presenta un taxón es el de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (1997), “Provincias biogeográficas de México”, escala 1:4 000 000, México.

III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

Anteriormente, el predio se utilizaba en el desarrollo de actividades agropecuarias, básicamente en engorda de ganado, como se muestra en las fotografías presentadas.

Actualmente el terreno se encuentra cultivado con pastos adaptados como: grama salada (*Distichlis spicata*), grama de agua (*Paspalum vaginatum),* camalote saladillo (*Paspalum distichum*), grama Alicia (*cynodon dactylon*), pasto alfombra (*Stenotaphrum secundatum**),*** pajoncillo *(Dactylis glomerata**),*** y algunas plantas herbáceas conocidas como mal monte, como, dormilona *(mimosa púdica) y* cornezuelo *(acacia cornígera*), debido a que en el predio se utilizaba para actividades ganaderas.

Además en el área que se eligió para realizar la instalación y construcción de la granja y sus obras asociadas contiene 150 árboles dentro del terreno (ninguna en peligro de extinción), por lo que será necesaria la remoción de estos. Se cuenta con 52 macuilis (*Tabebuia rosea (Bertol.) DC.),* 20 guácimos (*Guazuma ulmifolia*), 12 uvero *(Coccoloba striata), 17* escobillo *(mirandaceltis monaica),* 19 palmas de coco (*Cocos nucifera*) y 30 tucuy (*Pithecellobium dulce).*

Cabe señalar que el presente proyecto cumple cabalmente con la recomendación que realiza la CNDH mediante la recomendación 100/92 “que la secretaria de pesca, a través de sus organismos competentes, auxilie al gobierno del estado de tabasco con programas de integración piscícola que permitan aprovechar las nuevas condiciones ecológicas de la zona”.

III.4 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS.-

¿Cómo intervienen las leyes y reglamentos en el desarrollo del proyecto?

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

La Ley y Reglamento a través del cual la SEMARNAT determina que las actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, deberán estar sujetas a la presentación de un estudio de manifestación de impacto ambiental, en el Reglamento de la Ley se establece la necesidad de la presentación del manifiesto,

A través de este estudio que se presenta se cumple con esta ley y su reglamento ya que este proyecto pretende realizar el cultivo de la mojarra tilapia misma que es reconocida como una especie exótica, además del camaron blanco que es una especie introducida, ambas manejadas en una infraestructura construida en tierra.

Además en el reglamento se establecen las modalidades en que podrá presentarse el estudio y se describen de manera general los datos e información que deberá contener el estudio, para el caso que nos ocupa tendrá que presentarse un estudio modalidad particular.

Ley de Pesca y su Reglamento.

La actividad acuícola que se desarrolla en terrenos que no son bienes nacionales o determinados como zona federal no se encuentran regulados por la Ley de Pesca, ya que esta sólo regula las actividades que se desarrollan en zona federal, no obstante, para poder demostrar la legal procedencia de los productos producidos se requiere de emitir facturas y estas facturas deben contar con el correspondiente aviso de cosecha, ya que de lo contrario se considera que el producto tiene un origen incierto, suponiéndose ilícito y puede llegar a ser decomisado por los responsables de la inspección y vigilancia, por lo que los particulares que se dedican a esta actividad buscan ser reconocidos como productores a través de su incorporación en el Registro Nacional de Pesca (RNP).

La Ley de Pesca y su Reglamento entre otras cosas importantes regulan el movimiento de organismos en el territorio nacional, así como su importación. Además regula la siembra de organismos en cuerpos de agua de jurisdicción federal.

Por lo tanto en el caso del presente proyecto, los promoventes del mismo se encargaran de cumplir ante la SAGARPA dependencia federal encargada de este Subsector, con los requisitos necesarios para obtener el RNP y ser reconocidos como productores del área acuícola que operan dentro del marco legal normativo. Además de poder ser sujeto de los apoyos que promueve el gobierno federal para los productores del sector agroalimentario y pesquero que cumplen con todos los requisitos normativos.

Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales establece la necesidad de que los productores acuícolas para el aprovechamiento de agua superficial o subterránea requieran de una concesión que les permita realizar su aprovechamiento legalmente y para lo cual tendrán que pagar una cuota anual.

El grupo productivo que presenta este manifiesto cumplirá con los requisitos establecidos por la Comisión Nacional del agua, a fin de obtener la concesión para el uso del agua subterránea y el permiso de descarga de aguas residuales.

El proyecto cumple con la recomendación 100/92 de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos de fecha 21 de mayo de 1992

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS DIFERENTES LEYES

ORDENAMIENTO	ARTICULOS	VINCULACION CON EL PROYECTO
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)	ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles, la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;	El presente proyecto se desarrollara de manera sustentable desde la planeación, construcción y operación, debido a que el área del terreno es muy grande en comparación con el área del proyecto, además se localiza en una zona que impactara con las fuentes de empleo y la derrama de recursos económicos.
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)	ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: III.- Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos; XXI.- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;	El proyecto se realizara en un área que es apta para la acuacultura y que cuenta con suficiente capacidad de carga en los ecosistemas ya que abunda el agua de buena calidad que es el aprovechamiento natural del proyecto, además los suelos son compatibles con la actividad.
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)	ARTÍCULO 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos Que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales; VII.- El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad;	El proyecto contempla el manejo adecuado de la producción y se contaran con medidas de seguridad para evitar contaminantes en el suelo y agua, además del mantenimiento a los sistemas de producción.
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas	ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades	Se presentara el estudio de impacto ambiental ante la SEMARNAT, del proyecto acuicola que se pretende

reformas publicadas DOF 28-01-2011)	que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: Párrafo reformado DOF 23-02-2005 XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y	desarrollar en terrenos de tenencia ejidal, para ser evaluado en materia de impacto ambiental.
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)	ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Se presentara el estudio de impacto ambiental mencionando los posibles impactos en los ecosistemas y las medidas de mitigación de dichos impactos, con el fin de evitar o reducir los efectos negativos en el ambiente.
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)	ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicable	El área del proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida y va de acuerdo al plan nacional y estatal de desarrollo, ya que fomenta la producción de alimento y la creación de fuentes de empleo.
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)	ARTÍCULO 35 BIS.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente. La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso la suspensión podrá exceder el	El promovente esperara el tiempo establecido por la autoridad ambiental para la obtención del resolutivo o para solventar las observaciones que se realicen al proyecto, presentando la información complementaria en tiempo y forma según los plazos de dicha secretaria.

	plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.	
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)	ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas. Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.	El estudio de impacto ambiental presentado para su evaluación es presentado por el promovente del proyecto.

ORDENAMIENTO	ARTICULOS	VINCULACION CON EL PROYECTO
LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE	ARTÍCULO 24.- La Secretaría, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, y en lo que corresponda, con los gobiernos de las entidades federativas, realizará las acciones necesarias para fomentar y promover el desarrollo de la pesca y la acuacultura, en todas sus modalidades y niveles de inversión, y para tal efecto: a. La formulación y ejecución de programas de apoyo financiero para el desarrollo de la pesca y la acuacultura, que incluyan, entre otros aspectos, la producción de especies comestibles y ornamentales de agua dulce, estuarinas y marinas, la reconversión productiva, la transferencia tecnológica y la importación de tecnologías de ciclo completo probadas y amigables con el ambiente; b. La construcción de parques de acuacultura, así como de unidades de producción, centros acuícolas y laboratorios dedicados a la producción de organismos destinados al ornato, al cultivo y repoblamiento de las especies de la flora y fauna acuática;	El proyecto de acuacultura presentado está sustentado en los lineamientos del plan nacional de desarrollo y el plan estatal de desarrollo, por lo que competirá por los recursos de los diferentes programas de gobierno para su construcción y mantenimiento.
LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE	ARTÍCULO 75.- La legal procedencia de los productos pesqueros y acuícolas, se acreditará con los avisos de arribo, de cosecha, de producción, de recolección, permiso de importación y con la guía de pesca, según corresponda, en los términos y con los requisitos que establezca esta Ley y su reglamento. Para las especies obtenidas al amparo de permisos de pesca deportivo-recreativa, la legal procedencia se comprobará con el permiso respectivo. Para la comercialización de los productos de la pesca y de la acuacultura, los comprobantes fiscales que emitan deberán incluir el número de permiso o concesión respectiva.	El promovente realizara el trámite ente la SAGARPA – CONAPESCA para obtener el Registro Nacional de Pesca, Para que en la operación del proyecto se realicen los diferentes trámites como permiso de siembra, avisos de cosecha, guías de traslado de organismos, etc.
LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE	ARTÍCULO 79.- La Secretaría, regulará el crecimiento ordenado de la acuacultura, atendiendo principalmente a las áreas o zonas con potencial para desarrollar esta actividad, mediante la expedición de concesiones o permisos por especie o grupos de especies.	El área donde se desarrollará el proyecto es compatible y tiene el potencial para el desarrollo de la acuacultura debido a las condiciones ecológicas del lugar.
LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE	ARTÍCULO 92.- Las personas que realicen actividades de acuacultura, deberían presentar a la Secretaría los avisos de cosecha, producción y recolección, en la forma y términos que determine el reglamento de esta Ley.	Para demostrar la legal procedencia de los organismos producidos con el proyecto de acuacultura se contara con el registro nacional de pesca para poder recibir los formatos oficiales de avisos de cosecha
LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE	ARTÍCULO 103.- La Secretaría, ejercerá sus atribuciones y facultades en materia de sanidad de especies acuícolas a través del SENASICA, de conformidad con esta Ley, sus disposiciones reglamentarias, las normas	El proyecto cumplirá con todas las medidas sanitarias establecidas en la normatividad para la operación de unidades

	oficiales que de ella deriven y los demás ordenamientos que resulten aplicables.	de producción. Además contara con la supervisión del comité de sanidad acuicola del estado de tabasco.
LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE	ARTÍCULO 105.- Requerirán de certificado de sanidad acuícola, de manera previa a su realización, las siguientes actividades: II. La movilización de especies acuícolas vivas, en cualesquiera de sus fases de desarrollo, que se cultiven en instalaciones ubicadas en el territorio nacional, que se haga de una unidad de producción acuícola a otra, así como sus productos y subproductos y de productos biológicos, químicos, farmacéuticos o alimenticios para uso o consumo de dichas especies; ARTÍCULO 106.- También requerirán certificado de sanidad acuícola: I. Las instalaciones en las que se realicen actividades acuícolas;	El proyecto contempla el manejo de reproductores para la producción de alevines de tilapia por lo que el promovente del proyecto tramitara los certificados sanitarios de acuerdo a la normatividad establecida.
LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE	ARTÍCULO 107.- Los certificados de sanidad acuícola podrán ser expedidos directamente por el SENASICA o a través de los organismos de certificación, acreditados y aprobados en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y del reglamento de esta Ley. En las concesiones y los permisos para acuacultura comercial se establecerán las condiciones sanitarias que requiera la introducción de organismos a instalaciones dedicadas a la producción de las primeras fases de desarrollo de cualquier organismo acuático.	El promovente tramitara la certificación de sanidad acuicola a través de organismos de certificación acreditados y aprobados en términos de la ley federal sobre metrología y normalización.
LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE	ARTÍCULO 122.- El Registro Nacional de Pesca y Acuacultura estará a cargo de la Secretaría, tendrá carácter público y tiene por objeto la inscripción y actualización obligatorias de la siguiente información relativa a las actividades pesqueras y acuícolas: I. Las personas físicas o morales que se dediquen a la pesca y la acuacultura, con excepción de las personas físicas que realicen actividades de pesca deportivo-recreativa y de pesca para consumo doméstico;	Los promoventes del proyecto realizaran el proceso de inscripción en el Registro Nacional de Pesca y Acuacultura, ante la SAGARPA – CONAPESCA.

ORDENAMIENTO	ARTICULOS	VINCULACION CON EL PROYECTO
LEY DE AGUAS NACIONALES	ARTICULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. ARTÍCULO 4. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión". ARTÍCULO 6. Compete al Ejecutivo Federal: I. Reglamentar por cuenca hidrológica y acuífero, el control de la extracción así como la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas, y las superficiales, en los términos del Título Quinto de la presente Ley; y expedir los decretos para el establecimiento, modificación o supresión de zonas reglamentadas que requieren un manejo específico para garantizar la sustentabilidad hidrológica o cuando se comprometa la sustentabilidad de los ecosistemas vitales en áreas determinadas en acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas;	El promovente tramitara todos los permisos ante la comisión (CONAGUA), Para el aprovechamiento del agua y se acatara a todas las disposiciones que imponga la secretaria.
LEY DE AGUAS NACIONALES	ARTÍCULO 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas. Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión".	El promovente, tramitara la concesión para el uso y aprovechamiento de agua del subsuelo ante la comisión y el permiso de descarga de aguas residuales. Para extraer el agua del subsuelo se realizara una excavación que funcionara como estanque reservorio de agua que se llenara de manera natural debido a que el manto freático se encuentra a baja profundidad. Las descargas de agua se realizaran en un canal de sedimentación, que funcionara como trampas de sólidos.

	La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.	
LEY DE AGUAS NACIONALES	ARTÍCULO 21. La solicitud de concesión o asignación deberá contener al menos: I. Nombre y domicilio del solicitante; II. La cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere la solicitud; III. El punto de extracción de las aguas nacionales que se soliciten; IV. El volumen de extracción y consumo requeridos; V. El uso inicial que se le dará al agua, sin perjuicio de lo dispuesto en el Párrafo Quinto del Artículo 25 de la presente Ley; cuando dicho volumen se pretenda destinar a diferentes usos, se efectuará el desglose correspondiente para cada uno de ellos; VI. El punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad; VII. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración del recurso hídrico; en adición deberá presentarse el costo económico y ambiental de las obras proyectadas, esto último conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y VIII. La duración de la concesión o asignación que se solicita.	El promovente solicitara la concesión de aprovechamiento de agua del subsuelo y el permiso de descarga de aguas residuales ante la comisión, entregando copia del proyecto y los volúmenes de agua requeridos y descargados con la operación del proyecto, así como el tratamiento que se le dará al agua descargada la cual solo contendrá materia orgánica producto de las excretas de los organismos en cultivo y de los restos de alimento no consumidos por estos.
LEY DE AGUAS NACIONALES	**ARTICULO 82.** La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, **de acuacultura**, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva	El promovente del proyecto es una persona moral y tramitara todos los permisos ante la comisión para el desarrollo de la acuacultura.

	otorgada por "La Comisión" en los términos de la presente ley y su reglamento. "La Comisión" en coordinación con la Secretaría de Pesca, **otorgará facilidades para el desarrollo de la acuacultura** y el otorgamiento de las concesiones de agua necesarias, asimismo apoyará, a solicitud de los interesados, el aprovechamiento acuícola en la infraestructura hidráulica federal, que sea compatible con su explotación, uso o aprovechamiento.	

ORDENAMIENTO	ARTICULOS	VINCULACION CON EL PROYECTO
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	Artículo 4o. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además dichas autoridades deberán prever: II. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres. **III.** Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.	El área del proyecto es un área impactada para las actividades de ganadería por lo que no se perturbara el hábitat de los animales ya que estos fueron desplazados con anterioridad de estos lugares, pero el promovente realizara la siembra de árboles nativos como macuilis en todo el rededor del área del proyecto para que sirva de anidación de aves.
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	El proyecto se desarrollara en tierra en una zona altamente impactada por la actividad ganadera pero que ya no sirve para tal fin por la introducción de agua salobre, los animales han sido desplazados a lugares más apartados del área del proyecto, sin embargo el terreno donde se instalara el proyecto cuenta con una amplia superficie libre que se dejara para hábitat de los animales que se encuentren en los alrededores.
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	Artículo 27. El manejo de ejemplares y poblaciones exóticos sólo se podrá llevar a cabo en condiciones de confinamiento que garanticen la seguridad de la sociedad civil y trato digno y respetuoso hacia los ejemplares, de acuerdo con un plan de manejo que deberá ser previamente aprobado por la Secretaría y el que deberá contener lo dispuesto por el artículo	El proyecto contempla manejar tilapia considerada como especie exótica sin embargo esta especie convive con las especies nativas y en todas las aguas de nuestro estado, así como el camaron blanco que es nativo del océano pacifico o del

	78 Bis, para evitar los efectos negativos que los ejemplares y poblaciones exóticos pudieran tener para la conservación de los ejemplares y poblaciones nativos de la vida silvestre y su hábitat. Artículo 27 Bis.- No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.	norte de México, pero que fue introducido hace mucho tiempo en nuestro estado, además con las medidas contempladas se evitara la fuga de estos organismos y no llegaran a los ecosistemas naturales.
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo. Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica. Artículo 57. Cualquier persona, de conformidad con lo establecido en el reglamento y en las normas oficiales mexicanas, podrá presentar a la Secretaría propuestas de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para especies silvestres o poblaciones, a las cuales deberá anexar la información mencionada en el primer párrafo del artículo anterior.	En el área del proyecto no se encuentra ninguna especie catalogada como amenazada o peligro de extinción.
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como: a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.	En el área del proyecto no se encuentra ninguna especie catalogada como amenazada, en peligro de extinción o sujeta a protección especial.

	b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.	
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	Artículo 60. La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.	El área del proyecto no está contemplada como área de conservación y protección de especies y poblaciones en riesgo.

Vincular el proyecto con el Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco 2013.

Vinculación con el Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (POEET)

La Constitución, en sus artículos 25, 26 y 27, establece los principios de planeación y ordenamiento de los recursos naturales en función de impulsar y fomentar el desarrollo productivo con la consigna de proteger y conservar el medio ambiente. Se establece la participación de los diversos sectores de la sociedad y la incorporación de sus demandas en el plan y los programas de desarrollo. Se menciona que la nación debe lograr un desarrollo equilibrado y sustentable del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) es reglamentaria de las disposiciones constitucionales en lo relativo a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

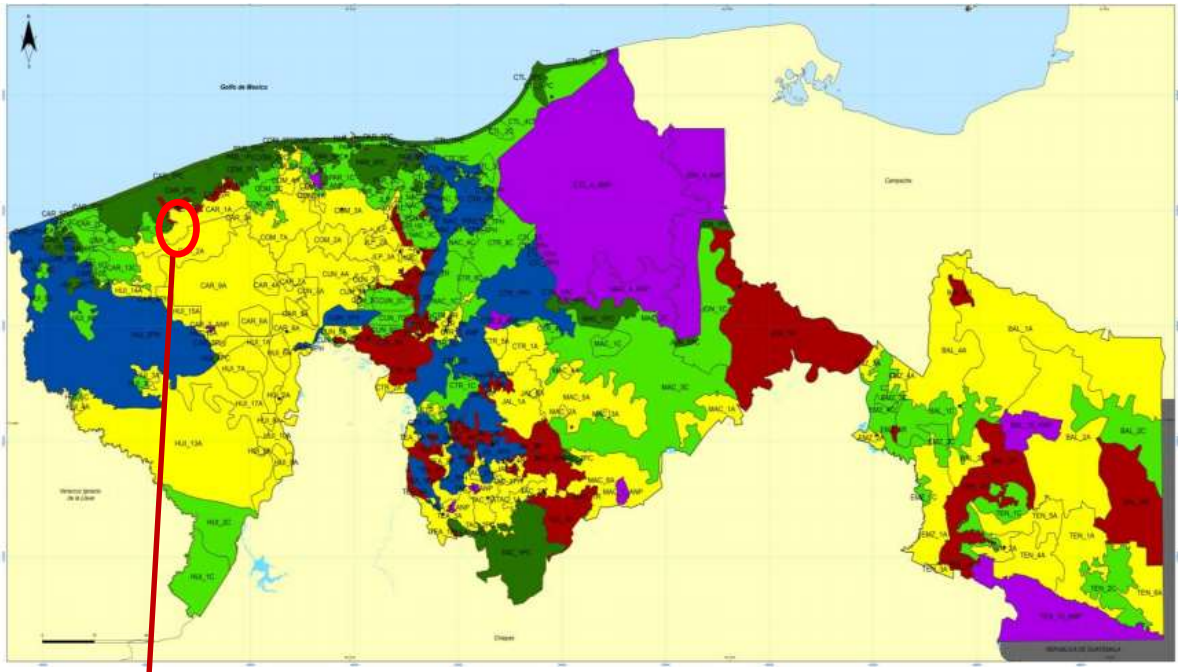
Por último la LGEEPA en su capítulo IV, Sección I "Planeación Ambiental", en el artículo 19, establece los criterios que deben considerarse en la formulación del Ordenamiento Ecológico y en el 19 bis, se establece las modalidades de los programas de ordenamiento ecológico (General del Territorio, Regionales, Locales y Marinos).

El Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal (POEET) es un instrumento de la política ambiental nacional, que se orienta a la inducción y regulación de los usos del suelo del territorio (emplazamiento geográfico de las actividades productivas), basado en la evaluación actual de los recursos naturales, en la condición socio-productiva del área, y en la aptitud o potencial de utilización del sitio analizado, considerando elementos de propiedad y de mercado, para determinar la capacidad de usar el territorio con el menor riesgo de degradación.

El Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (POEET) se compone de 156 criterios, los cuales se dividen en dos tipos: generales (G) y específicos (E). Los criterios generales tendrán una aplicación en todo el territorio del estado de Tabasco, mientras que los criterios específicos están orientados de acuerdo a la vocación del territorio y la política ambiental asociada a la actividad que se desee realizar considerando prioritariamente a condiciones hidrológicas y de vulnerabilidad ante eventos vinculados al cambio climático. El POEET se compone de tres tipos de cuadros que deberán de tomarse en cuenta para la aplicación de los Criterios Específicos de Regulación Ecológica (CRE), el primer cuadro titulado "Criterios específicos de Regulación Ecológica para aplicarse a las UGA´s de acuerdo a las actividades productivas" es para que su aplicación sea por actividad

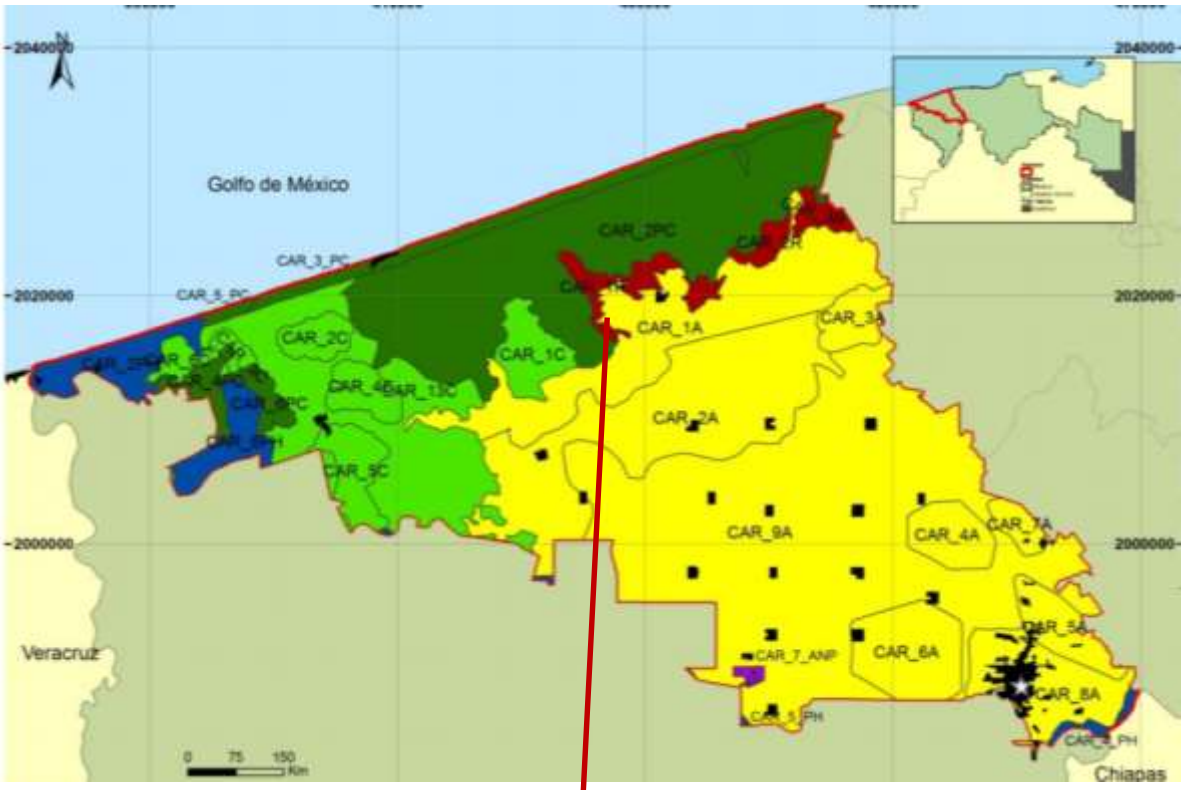
productiva, mientras que los dos siguientes cuadros titulados "Criterios ecológicos específicos para aplicarse a las UGA´s de acuerdo a su política ambiental" y "Criterios ecológicos específicos para el establecimiento de infraestructura y asentamientos humanos que deben aplicarse a las UGA´s de acuerdo a su política ambiental".

Plan de Ordenamiento Ecológico de Tabasco 2013.

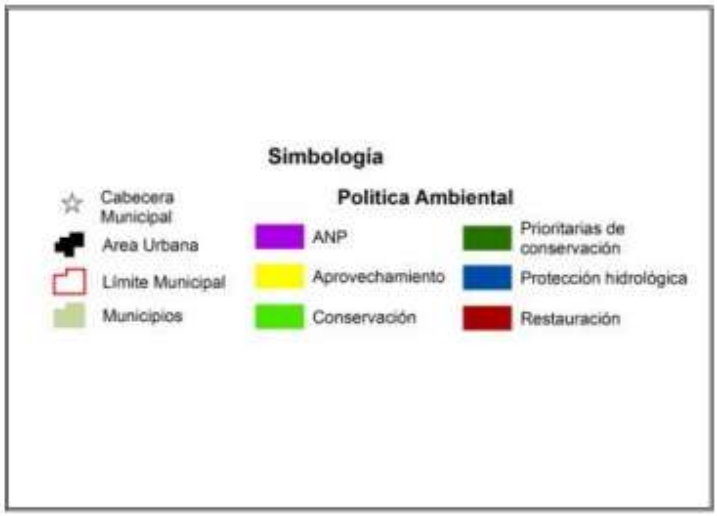


El proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida, ni federal ni estatal, la más cercana es el área natural protegida del parque de la sierra y se encuentra a 120 km de distancia.

UGA`S DEL MUNICIPIO DE CARDENAS



Área del proyecto



El proyecto se encuentra en la UGA Car_1A Marcada como área de aprovechamiento.

Identificación de las Unidades de Gestión Ambiental del municipio de Cárdenas	Área Km²
ANP	
7	2.81
Aprovechamiento	
CAR_1A	175.49
CAR_2A	217.31
CAR_3A	22.76
CAR_4A	30.24
CAR_5A	30.94
CAR_6A	60.14
CAR_7A	12.56
CAR_8A	71.86
CAR_9A	591.77

UGA	Tipo de vegetación y asentamientos humanos	Km²	%
CAR_10C	Pastizal cultivado	0.59	17.36
CAR_10C	Vegetación hidrófita	2.81	82.64
CAR_11C	Vegetación hidrófita	0.03	100.00
CAR_12C	Vegetación hidrófita	0.31	100.00
CAR_13C	Acahual		
CAR_13C	Cuerpos de agua		
CAR_13C	Manglar		
CAR_13C	Pastizal cultivado	8.91	5.28
CAR_13C	Pastizal inducido	24.78	14.67
CAR_13C	Plantación de cacao	0.43	0.25
CAR_13C	Plantación de coco	6.19	3.67
CAR_13C	Vegetación hidrófita	121.75	72.07
CAR_13C	Zona con infraestructura y asentamientos humanos	1.79	1.06
CAR_1A	Acahual		
CAR_1A	Cuerpos de agua		
CAR_1A	Cultivo de arroz		
CAR_1A	Estanques		
CAR_1A	Manglar		
CAR_1A	Pastizal cultivado	107.72	61.39
CAR_1A	Pastizal inducido	0.29	0.17
CAR_1A	Pastizal inundable	35.28	20.10

El tipo de vegetación que se encuentra en el área del proyecto es pastizal inundable ya que el terreno tenía uso pecuario en temporada de sequía.

RELACIÓN DE LOCALIDADES PERTENECIENTES A CADA UNA DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.

Localidades pertenecientes a las Unidades de Gestión Ambiental	# de Localidades en UGA´s
Aprovechamiento	21
CAR_1A	
Azucena 1ra. Sección	
Azucena 2da. Sección	
Azucena 4ta. Sección (Torno Alegre)	
Azucena 7ma. Sección (El Lechugal)	
Azucenita 1ra. Sección B	
El Capricho	
Encrucijada 3ra. Sección (Las Calzadas)	
Francisco Trujillo Gurria (San Pedro)	
Islas Encantadas (El Zapote y Reyes Heroles)	
Julián Montejo Velázquez	
Las Coloradas 1ra. Sección	
Las Coloradas 2da. Sección (Ampliación las Aldeas)	
Las Coloradas 2da. Sección B	
Las Coloradas la Victoria	
Las Flores (La Palma)	
Naranjeño 3ra. Sección	
Puerto Escondido	
Santuario 1ra. Sección	
Santuario 3ra. Sección (Piedras Negras)	
Santuario 4ta. Sección	
Tío Moncho	

La localidad donde se establecerá el proyecto se encuentra en el ejido azucena 7ma. Seccion.

ZONAS CONSIDERADAS COMO VULNERABLES POR INUNDACIONES.

UGA	Área total de la UGA (Km^2)	Porcentaje de vulnerabilidad	Área de vulnerabilidad (Km^2)	Vulnerable
BAL_10_ANP	120.83	58.88	71.14	Sí
BAL_1A	1,108.57	14.82	164.34	No
BAL_1C	237.17	70.18	166.45	Sí
BAL_1R	170.82	71.14	121.53	Sí
BAL_2A	730.85	24.48	178.88	Sí
BAL_2C	278.90	25.19	70.27	Sí
BAL_2R	405.51	20.66	83.76	Sí
BAL_3A	83.98	12.49	10.49	No
BAL_3R	33.58	79.74	26.78	Sí
BAL_4A	414.18	51.42	212.99	Sí
CAR_10C	3.40	100.00	3.40	Sí
CAR_11C	0.03	100.00	0.03	Sí
CAR_12C	0.31	100.00	0.31	Sí
CAR_13C	168.93	79.08	133.58	Sí
CAR_1A	175.49	29.81	52.31	Sí
CAR_1C	30.88	90.74	28.02	Sí
CAR_1PC	41.15	57.37	23.61	Sí
CAR_1PH	0.21	0.68	0.00	No
CAR_1R	25.67	78.61	20.18	Sí

El área donde se realizara el proyecto es vulnerable a inundaciones en algunas áreas y en algunos meses del año, sin embargo el proyecto en su diseño y construcción tiene contemplado realizar la construcción de los estanques del nivel del suelo hacia arriba tomando como base el nivel máximo alcanzado en inundaciones históricas.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA PARA APLICARSE A LAS UGA´S DE ACUERDO A LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

UGA	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS				
	ACUICULTURA	AGRÍCOLA	FORESTAL	PECUARIO	PEMEX
CAR_13C	3, 127, 128, 129, 131	3	3, 122, 123, 124, 125, 126	3, 13, 29, 48, 122, 127, 128, 129, 131	145, 150
CAR_1A	129, 131		122, 123, 124, 125, 126	3, 13, 29, 48, 122, 127, 128, 129, 131	
CAR_1C	3, 127, 128, 129, 131	3	3, 122, 123, 124, 125, 126	3	145, 150
CAR_1PC	3, 128, 129, 131	3	3, 122, 123, 124, 125, 126	3	145, 150
CAR_1PH	129, 131		122, 123, 124, 125, 126		
CAR_1R	3, 127, 129, 131	3	3, 122, 123, 124, 125, 126	3	
CAR_2A	129, 131		122, 123, 124, 125, 126	3, 13, 29, 48, 122, 127, 128, 129, 131	
CAR_2C	3, 129	3	3	3	
CAR_2PC	3, 128, 129, 131	3	3, 122, 123, 124, 125, 126	3	145, 150
CAR_2PH	129, 131		122, 123, 124, 125, 126		
CAR_2R	3, 127, 129, 131	3	3, 122, 123, 124, 125, 126	3	
CAR_3A	129		122, 123, 124, 125, 126	3, 13, 29, 48, 122,	

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS PRIMARIAS				
Lineamientos ecológicos	Estrategias	Descripción	Clave de CRE	Tipo
Promover las actividades productivas	Reactivar la capacidad de las actividades primarias de acuerdo a la vocación agrícola, ganadera, pesquera y forestal	Los programas de aprovechamiento forestal, de manejo de plantaciones y de operación de la industria forestal, deberán contener acciones de manejo y disposición de residuos sólidos y peligrosos y para el tratamiento de aguas residuales.	126	E
		Queda restringido por la autoridad ambiental correspondiente, el establecimiento de la acuacultura semi-intensiva de especies nativas en las zonas de conservación, y condicionada de forma semi-intensiva e intensiva en zonas de restauración.	127	E
		Queda restringido por la autoridad correspondiente los procesos constructivos e infraestructura para la actividad acuícola, en las UGA´s prioritarias de conservación y de conservación.	128	E
		Los proyectos acuícolas deberán privilegiar el uso de especies nativas sobre las exóticas, estas últimas quedaran restringidas por la autoridad correspondiente.	129	E
		El área ocupada por cultivos de acuacultura en encierros y jaulas en cuerpos de agua, quedará sujeta a evaluación de la autoridad competente; así mismo, el producto de desasolve de los cuerpos de agua con encierros deberá sujetarse a lo establecido por la normatividad vigente.	130	G
		En el caso de cultivos intensivos y semi-intensivos de especies exóticas en zonas de aprovechamiento deberán contar con las previsiones necesarias para impedir la fuga de organismos.	131	E

A pesar que la tilapia se considera como una especie exótica en el estado, esta tiene más de 60 años que se introdujo en nuestras aguas y convive sin ningún problema con las especies nativas en todas las aguas del territorio estatal y es de las más aprovechadas por su gran calidad y contenido proteico.

Además la granja en su planeación contempla un manejo adecuado para evitar la fuga de organismos, este proyecto se realizara en tierra y la construcción comenzara del nivel de tierra a una altura de 1.50 metros, por lo que es casi

imposible que durante alguna inundación se fracturen las infraestructuras y se fuguen los organismos.

Por si fuera poco, los sistemas de control de descarga de agua van directo a las fosas de oxidación donde se colocaran 200 pejelagartos (*Lepisosteus osseus*) que se usaran como control biológico.

ZONA DE MANGLARES

El proyecto respeta el límite de los 100 metros de distancia de los manglares por lo que su construcción no afectara dicha zona.

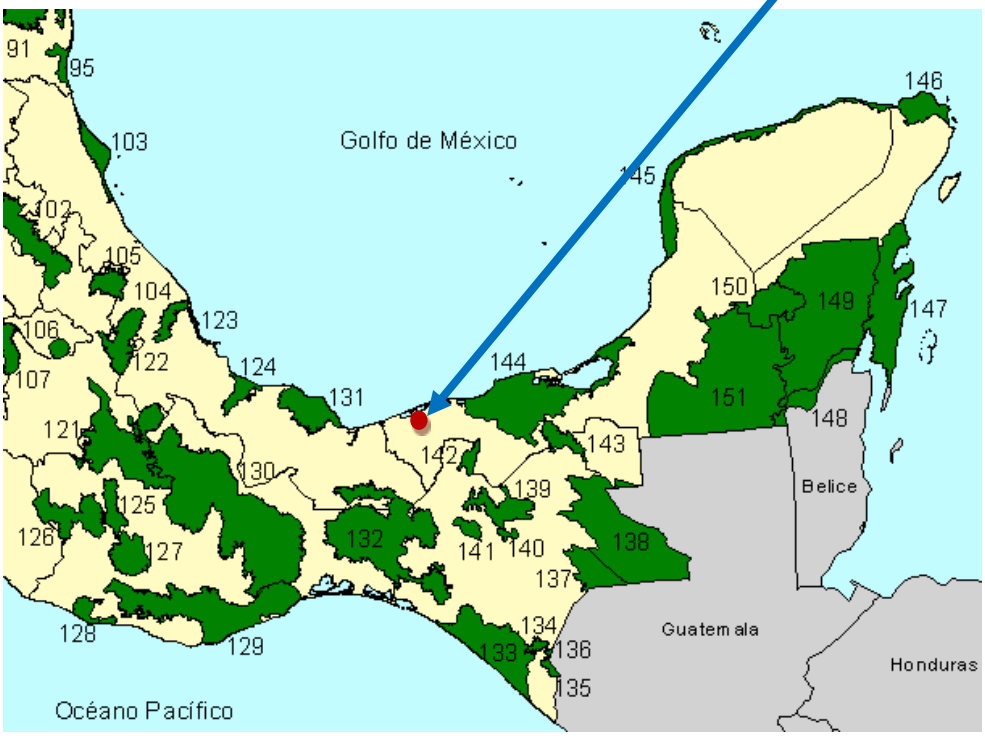
VINCULACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO CON ECOSISTEMAS FRÁGILES DE ACUERDO A CONABIO

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO

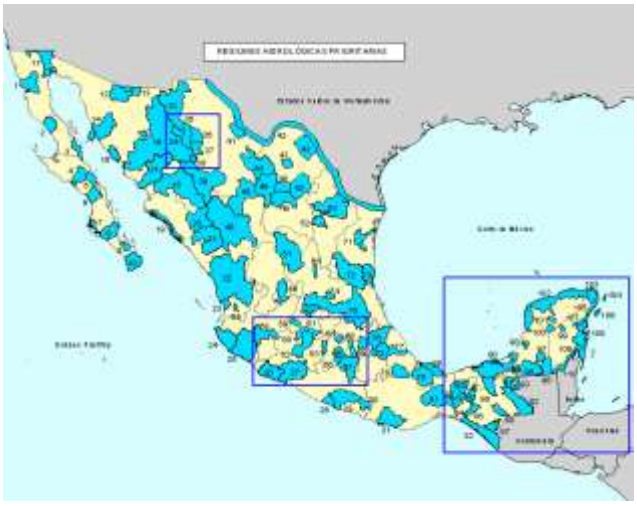
El área donde se desarrolla el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria, la Región Prioritaria 144 Pantanos de Centla es la más cercanas, más no se generaran efectos que causen daño a esas Regiones.

145

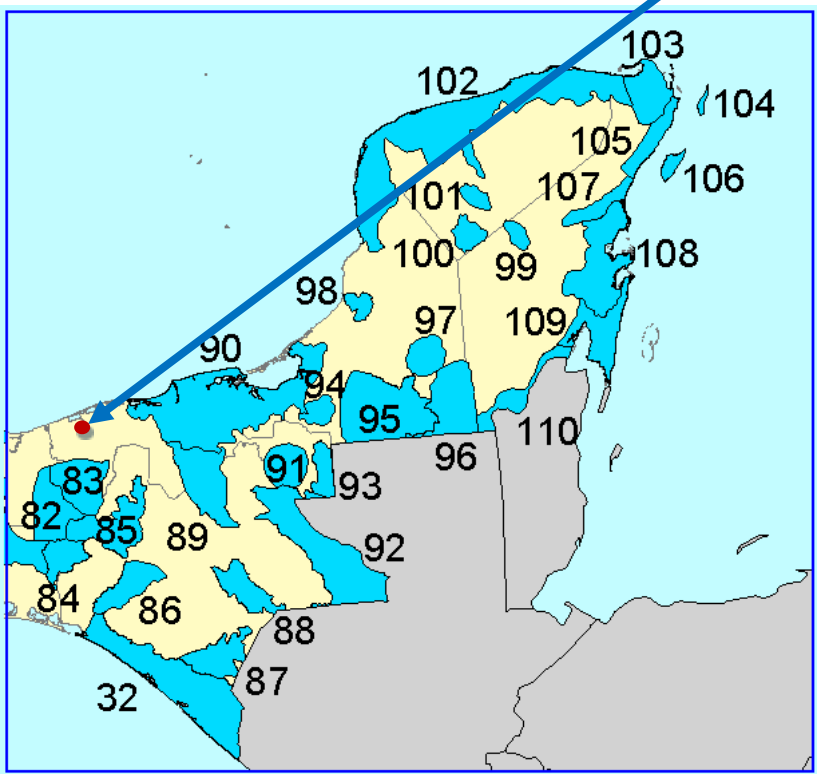
REGIÓN SUR-SURESTE



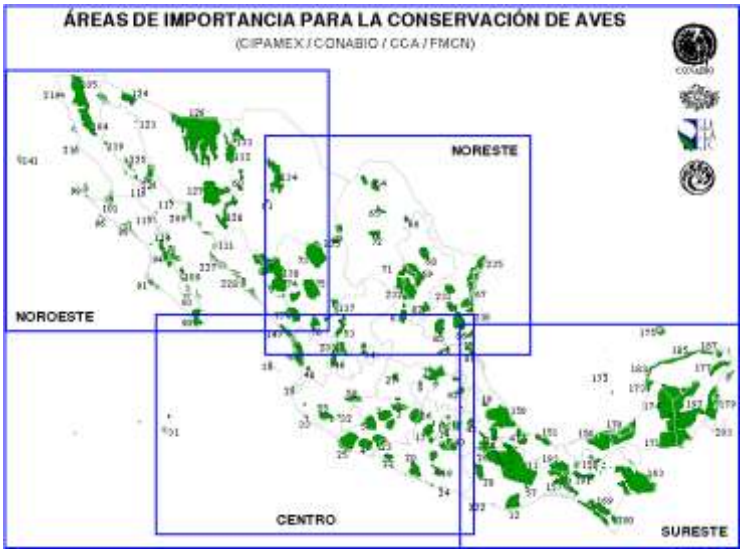
REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS DE MÉXICO



El área donde se desarrolla el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria, la Región Prioritaria 83 y 90 Pantanos de Centla es la más cercana, más no se generaran efectos que causen daño a esa Región.

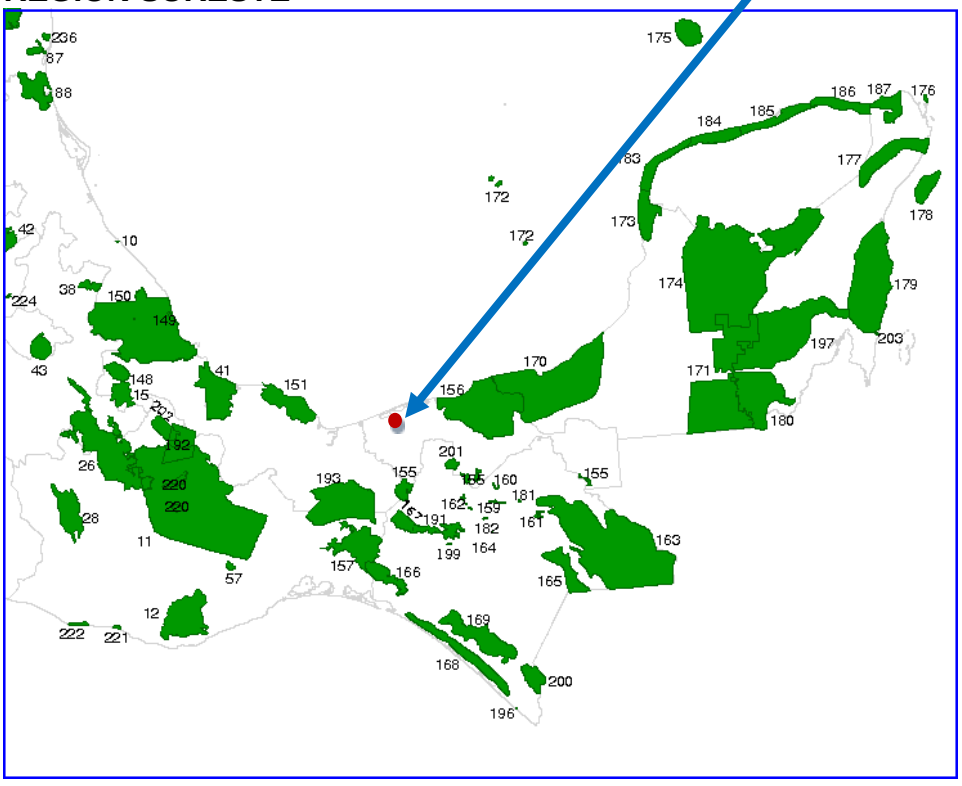


ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES



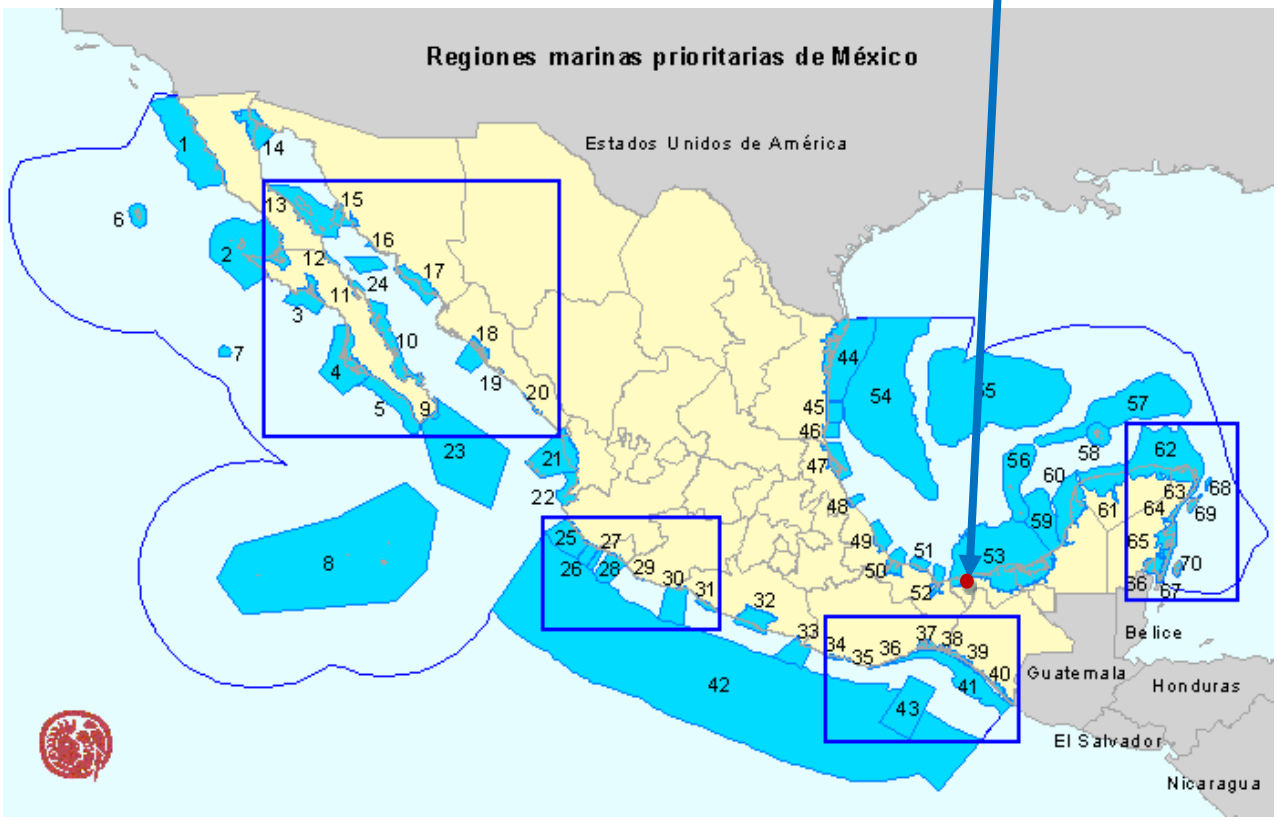
El lugar donde se desarrolla el proyecto no se encuentra dentro de alguna de las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves, el Área 156 Pantanos de Centla es la más cercana, más no se generaran efectos que causen daño a esa Área.

REGIÓN SURESTE



REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE MÉXICO

El área donde se desarrolla el proyecto se encuentra en los límites de una Región Marina Prioritaria, la numero 53 Pantanos Centla-Laguna de Términos, pero los trabajos que se desarrollarán no tendrán efecto significativo sobre esa región por el tamaño de la obra.



IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.

IV.1. Delimitación del área de estudio.

El proyecto se desarrollará en la Región de la Chontalpa a una distancia aproximada de 70 kilómetros de la ciudad de Cárdenas, Tabasco, en la cuenca Rio Tonalá y lagunas del Carmen y la machona, el predio donde se construirá el modulo acuícola para la engorda de tilapia gris y camaron blanco tiene una superficie de **282,480.47 m^2**, por lo cual se considera que es muy pequeño en relación con la superficie del municipio.

El área del terreno pertenece al ejido Azucena 7ma. Seccion del municipio de Cárdenas, Tabasco.

El municipio de Cárdenas se encuentra ubicado en el estado de Tabasco en la región del rio Grijalva y en la subregión de la Chontalpa. Debido a su posición geográfica, Tiene límites administrativos con los siguientes municipios y/o accidentes geográficos, según su ubicación:

La extensión territorial del municipio es de 2,112 km2, los cuales corresponden al 8.63% respecto al total del estado, y ocupa el 5 lugar en la escala de extensión municipal.

Su división territorial está conformada por: una ciudad, 2 villas, 20 pueblos, 39 rancherías, 74 ejidos, 44 colonias urbanas, 5 fraccionamientos, 6 congregaciones, 31 colonias agrícolas y ganaderas.

El suelo cardenense presenta un relieve muy regular, compuesto por terrenos planos con áreas de depresión con una altitud variable entre los 2 y los 17 msnm. El municipio no presenta elevaciones naturales superiores a los 25 metros sobre el nivel del mar. La altitud del área donde se instalara el proyecto es de 2 msnm.

La mayor parte de la superficie presenta suelos arcillosos muy húmedos con drenaje deficiente debido a la poca variación en la altitud. También se presentan suelos

arenosos y salinos en las áreas cercanas a la costa y suelos sedimentarios en las márgenes y lechos de los ríos.

El suelo presente en el área del proyecto es gleysol vertico debido al exceso de humedad.

Las actividades que se desarrollarán en este predio son la construcción de estanques rústicos para llevar a cabo la pre-engorda o precria y engorda de tilapia, red de distribución de agua, dispositivos de desagüe e infraestructura de apoyo o complementaria, estando todas estas obras calificadas como infraestructura acuícola básica.

En Cárdenas se encuentra el sistema lagunario más importante del estado; formado por las lagunas del Carmen y la Machona, las cuales están clasificadas como albuferas, separadas del Golfo de México por la barra de Santa Anna.

Se localizan además, las lagunas de La Palma, Santa Teresa y el Pajaral, esta última mantiene en una de sus islas una importante población de aves entre gaviotas, pelícanos, garzas, entre otras. Esto la convierte en un puesto importante de estudio ambiental y en un potencial sitio de desarrollo ecoturístico.

Cerca del área del proyecto se encuentra el rio Naranjeño que desemboca en la laguna del Carmen.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

La descripción de las características del sistema ambiental en el sitio de estudio se llevó a cabo mediante la realización de recorridos en el área y la zona de influencia del proyecto, el objetivo de estos fue determinar e identificar las características y condiciones del entorno físico, biológico y socioeconómico de la zona, los aspectos identificados fueron: tipo de vegetación y fauna existente, tipo de relieve, características edafológicas, hidrología superficial y subterránea, y el levantamiento de los indicadores socioeconómicos: tipo de centro de población, servicios urbanos y equipamiento disponible, actividades productivas y estructura de la tenencia de la tierra.

Los resultados obtenidos durante el desarrollo de las visitas de campo al área del proyecto se correlacionaron con la información desarrollada por diversos organismos y dependencias Federales, Estatales y Municipales, tales como el Instituto Nacional de Estadísticas Geografía e Información (INEGI), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Comisión Nacional de Agua (CNA), el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Secretaría de Comunicaciones Asentamientos y Obras Públicas (SAOP), el Catastro del Municipio, etc. logrando con esto identificar y describir las condiciones del sistema ambiental desde sus factores físico, biótico y socioeconómico. Como materiales de apoyo se utilizó: cámara fotográfica digital, GPS, cinta métrica marca 50 mts y Guías de identificación de campo.

IV.2.1. Aspectos abióticos

Medio físico:

Clima. Al igual que en el resto del estado, el clima de Cárdenas es cálido y húmedo con abundantes lluvias en verano. La temperatura media anual en la entidad es de 27°C, la temperatura máxima promedia es de 36°C y se presenta en el mes de mayo, la temperatura mínima promedio es de 18.5°C durante el mes de enero.

La precipitación media estatal es de 2 550 mm anuales, las lluvias se presentan todo el año, siendo más abundantes en los meses de junio a octubre.

La humedad relativa promedio anual está estimada en un 83%, con una máxima de 86% en enero y febrero y una mínima de 77% en mayo.

Los mayores vendavales ocurren en los meses de noviembre y diciembre, con máximas de 30 km/h y las menores en junio, con máximas de 20 km/h.

Geología y geomorfología. El Municipio del Cárdenas y el área del proyecto se localizan dentro de la región de sismicidad media del país, específicamente dentro de la zona penisismica (Zona B) o de sismos poco frecuentes con baja vulnerabilidad de carácter catastrófico.

Geológicamente la zona presenta una gran estabilidad por lo que la recurrencia de sismos con magnitud de entre 3 y 6 grados en la escala de Richter es de uno cada 3 a 4 años, siendo muy espaciados en el tiempo y de mínimas consecuencias para la población e infraestructura de la localidad.

Deslizamientos, derrumbes y/o movimientos de tierra. Por el tipo de relieve que presenta la zona, la probabilidad de que ocurran deslizamientos y derrumbes es nula, ya que el proyecto se localiza en una zona llana.

Inundaciones. Durante la temporada de Nortes, la lluvia y el elevado nivel de las principales corrientes, lagunas y del Golfo dan por resultado extensas inundaciones en la llanura tabasqueña. Durante este periodo el origen de los altos niveles del agua no depende solo de las corrientes procedentes de las tierras altas, ya que las zonas permanentemente inundadas, los pantanos y lagunas también se saturan y se desbordan, inundando las zonas aledañas. Incluso las lagunas costeras, normalmente protegidas por barreras de arena, superan sus límites en verano y se desbordan.

En el diseño del proyecto de referencia se han tomado las recomendaciones de la Comisión Nacional del Agua, sobre el nivel de aguas máximas extraordinarias.

Orografía. El suelo cardenense presenta un relieve muy regular, compuesto por terrenos planos con áreas de depresión con una altitud variable entre los 2 y los 17 msnm. El municipio no presenta elevaciones naturales superiores a los 25 metros sobre el nivel del mar.

La mayor parte de la superficie presenta suelos arcillosos muy húmedos con drenaje deficiente debido a la poca variación en la altitud. También se presentan suelos arenosos y salinos en las áreas cercanas a la costa y suelos sedimentarios en las márgenes y lechos de los ríos.

El área del proyecto presenta una altura de 2 msnm y suelos gleysol vertico debido al exceso de humedad.

Hidrografía. Los recursos hidrográficos son variados, aunque no de manera tan crítica como en el centro del estado. El extremo oriental del municipio está bordeado por el río Mezcalapa, que corre hacia el oriente hasta desembocar en el Golfo de México. En la parte norte se encuentran los ríos San Felipe, Naranjeño y Santana.

En Cárdenas se encuentra el sistema lagunario más importante del estado; formado por las lagunas del Carmen, Pajonal y la Machona, las cuales están clasificadas como albuferas, separadas del Golfo de México por la barra de Santa Anna.

Se localizan además, las lagunas de La Palma, Santa Teresa y el Pajaral, esta última mantiene en una de sus islas una importante población de aves entre gaviotas, pelícanos, garzas, entre otras. Esto la convierte en un puesto importante de estudio ambiental y en un potencial sitio de desarrollo ecoturístico.

En la parte Norte, los ríos San Felipe y Naranjeño desembocan en la laguna del Carmen y el río Santana en la laguna de La Machona. El río Chicozapote bordea la villa Benito Juárez y desemboca en el río Tonalá cerca de la boca de este último en el Golfo de México. Existen otros ríos y arroyos de menor importancia.

El proyecto se encuentra en las cercanías del rio Naranjeño a una distancia de 500 metros.

Hidrología subterránea: Actualmente la utilización de las aguas subterráneas es baja en todo el estado, su potencial real no ha sido cuantificado, aunque existen estudios preliminares de la disponibilidad del agua subterránea.

IV.2.2. Aspectos bióticos

Vegetación terrestre.

Tipo de vegetación. El análisis de vegetación se realizó mediante ortofotos e imágenes satelitales del programa Google Earth, apoyados con identificación de especies mediante visitas de campo, información bibliográfica, posteriormente se realizó una comparación cualitativa sobre los cambios de la vegetación en relación al tiempo, y en relación a los sitios adyacentes al proyecto.

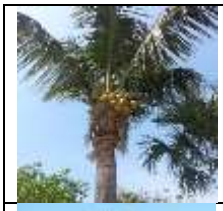
Se describe a continuación el tipo de vegetación observada en el área donde se localiza el predio donde se instalara la Granja de Producción Acuícola. Dado que el sitio del proyecto se localiza en una zona rural, las actividades antropogénicas desarrolladas en el área de influencia del proyecto han provocado que la zona este altamente impactada.

Todas estas actividades han generado cambios significativos en la flora y la fauna presentes en el sitio, el tipo de vegetación y uso actual del suelo.

Algunas de las especies de flora que se han registrado en el lugar se encuentran listadas en el cuadro siguiente:

IMAGEN	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	grama salada	*Distichlis spicata*
	grama de agua	*Paspalum vaginatum*

	camalote saladillo	*Paspalum distichum*
	grama Alicia	*cynodon dactylon*
	pasto alfombra	*Stenotaphrum secundatum*
	pajoncillo	*Dactylis glomerata*
	dormilona	*mimosa púdica*
	cornezuelo	*acacia cornígera*
	macuilis	*Tabebuia rosea*
	guácimos	*Guazuma ulmifolia*
	uvero	*Coccoloba striata*
	escobillo	*mirandaceltis monaica*

	palmas de coco	*Cocos nucifera*
	tucuy	*Pithecellobium dulce*

La vegetación es uno de los componentes más importantes como factor decisivo de los ecosistemas de la biosfera, funciona como elemento de regulación climática e hidrológica, evitando además la erosión de los suelos y por otra parte proporciona el hábitat y alimento de la fauna silvestre.

El tipo de comunidad vegetal que existe en la zona del proyecto es el que corresponde a la vegetación inducida, que en los últimos años se presenta y distribuye a lo largo del territorio de Cárdenas; como resultado de las observaciones llevadas a cabo en el predio objeto de este proyecto, se puede apreciar que el desarrollo de la vegetación es casi homogénea ya que esta cubre por completo el terreno, solo existe una pequeña zona de árboles nativos y palmas de coco pero ninguna señalada en la lista de protección especial.

En el área de estudio no se encontró especies bajo algún estatus de protección en listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059 SEMARNAT 2010.

Fauna terrestre.

En el predio donde se realizara la construcción de los estanques para el desarrollo del proyecto, se desarrolla la fauna tradicional de los suelos que incluye insectos como hormiga, algunos gusanos, escarabajos, garrapatas entre otras especies. No se observa la presencia de fauna protegida o en peligro de extinción como tortugas, lagartos, aves ó mamíferos.

El establecimiento de la fauna original ha sido modificado con anterioridad, esto debido a la alteración de la vegetación natural como resultado de las diversas actividades antropogénicas de la zona, lo cual ha incidido de tal forma en los patrones de conducta de la fauna silvestre, que se ha establecido toda una nueva adaptación de la misma, por lo que en la mayoría de los casos, los animales arraigados a la vegetación original han sido desplazados o se encuentran restringidos a áreas muy pequeñas e incluso varias de estas mismas especies han sido eliminadas del sitio.

La determinación de las especies de la fauna característica del área del proyecto y su zona de influencia se hizo a partir de las observaciones realizadas en campo, de encuestas realizadas a los pobladores de la región y con base a la bibliografía disponible al respecto, en donde se menciona que la fauna típica corresponde solo a unas cuantas especies de aves y crustáceos, los cuales se listan a continuación:

IMAGEN	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	vaquero	*Piaya cayana*
	Cangrejo azul	Cardisoma guanhumi
	Garza garrapatera	*Bubulcus ibis*
	patillo	*Phalacrocorax brasilianus*
	pijije	*Dendrocygna autumnalis*
	Zopilote negro	*Coragyps atratus*
	pijul	*Crotophaga sulcirostris*

	zanate	*Quiscalus mexicanus*
	pea	*Psilorhinus morio*

Cabe señalar que algunas de las anteriores son especies representadas en la zona, pero que se encuentran fuera del sitio donde se desarrollará el proyecto, ya que solo pasan por el sitio de estudio sin que este sea su lugar de refugio.

Durante las visitas de investigación en el área de influencia del proyecto, no se detectó especie alguna que se encuentre bajo algún estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana NOM–059-SEMARNAT-2010 o del Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

Lo anterior es un indicativo de que no será necesario realizar acciones de protección, rescate o reubicación de especies de fauna protegidas bajo algún estatus de la norma citada anteriormente.

IV.2.3. Descripción del Paisaje:

El paisaje existente en el área del proyecto es característico de planicies conformado por pastizales diversos y pequeños arbustos debido a las actividades ganaderas que se realizan en la zona.

La calidad del paisaje se puede medir de acuerdo a los criterios siguientes:

El terreno es completamente plano y no existen pendientes pronunciadas ni ningún tipo de formaciones fisiográficas en el terreno que hagan perder la visibilidad del paisaje. Los bordos de tierra que formaran los estanques estarán a un altura de 1.5 m del nivel del suelo y estarán cubiertos con pastos existentes en el área por lo que el paisaje conservara su visibilidad natural.

La calidad visual del terreno no cambiara debido al uso que actualmente tiene el terreno que es totalmente pecuario por lo que al construir los estanques y recubrirlos con grama o vegetación del área, el marco de referencia queda en un plano similar.

La calidad del fondo escénico no varía ya que los estanques no cubren la visibilidad de la planicie y al fondo se podrá apreciar los manglares que cubren las riveras del Rio Naranjeño.

Aun cuando el proyecta la descarga de agua residual, no se prevé que esta modifique la dinámica natural del cuerpo receptor, debido a que la descarga se realizara a un canal de sedimentación que evitara que el agua llegue hasta el rio que es el cuerpo de agua más cercano al área del proyecto.

Cabe recordar que el terreno se encuentra impactado con anterioridad por las diversas actividades antropogénicas, como el hecho del cultivo de pasto para la ganadería por lo que no se modificara la dinámica de flora y fauna, ni se crearan barreras que limiten el desplazamiento de estas.

En relación a las características intrínsecas de la zona de estudio, no existe asociación vegetal de importancia comercial y/o de valor ecológico, dentro del área de influencia del proyecto y lo que define al lugar es la presencia de pastos característicos de actividades ganaderas.

En cuanto a la calidad del paisaje, el proyecto puede permitir que se regenere la calidad visual del predio, esto debido al crecimiento de la vegetación característica de la zona y a la migración de aves que encuentran en los humedales un hábitat adecuado para desarrollarse.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ELEMENTO	ASPECTOS	SITUACION ACTUAL
CLIMA	Tipo de Clima	Compatible con el tipo de Actividad
	Temperatura	Compatible con el tipo de Actividad
	Precipitacion Pluvial	Compatible con el tipo de Actividad
GEOLOGIA Y GEOHIDROLOIA	Geomorfologia General	Planicie alterada por actividades pecuarias
	Sismicidad	Zona Penisismica
	Tipo de Suelo	suelos clasificados como gleysol vertico debido al exceso de humedad.
	Hidrologia Superficial	no existen sobre el area del terreno escurrimientos perennes ni temporales
	Drenaje Subterraneo	la filtracion del agua al manto freatico es escaso debido al impacto causado por la actividad ganadera sobre el suelo que lo vuelve impermeable.
	Rios y Arrollos Cercanos	el rio naranjeño se encuentra a uno 700 metros del area del proyecto y desemboca a 1.5 km en la laguna el carmen.
ASPECTOS BIOTICOS	Vegetacion	pastizales inundables caracteristicos de actividades ganaderas en zonas costeras.
	Fauna	caracteristicos de zonas impactadas por actividades ganaderas, desplazadas a los alrededores.
	Paisaje	planicie caracteristico de paztizales con fondo arbustivo debido a la zona de manglar en la rivera del rio naranjeño.
MEDIO SOCIOECONOMICO	Demografia	el area del proyecto se encuentra en una localidad rural pequeña compuesta por 458 personas entre hombres, mujeres y niños.
	Servicios	se cuenta con la mayoria de los servicios basicos (agua potable, luz electrica, kinder y primaria y centro de salud)
	Vivienda	las viviendas mas cercanas al area del proyecto se encuentran a mas de 1.5 km.
	Actividades Economicas	la actividad economica de la zona es agropecuaria y pesquera.

La fauna tabasqueña, tanto terrestre como acuática y semiacuática, es muy numerosa y fascinante, por lo que en las zonas ecológicas se pueden distinguir siete asociaciones de fauna, éstas son las de selva tropical lluviosa, acahual, sabana, pantano, herbáceo, agua dulce, pantano de mucalería, pantano de manglares y lagunas de aguas salinas. Dentro de las más importantes por la cercanía del proyecto se encuentran las siguientes:

Asociación del pantano de manglares

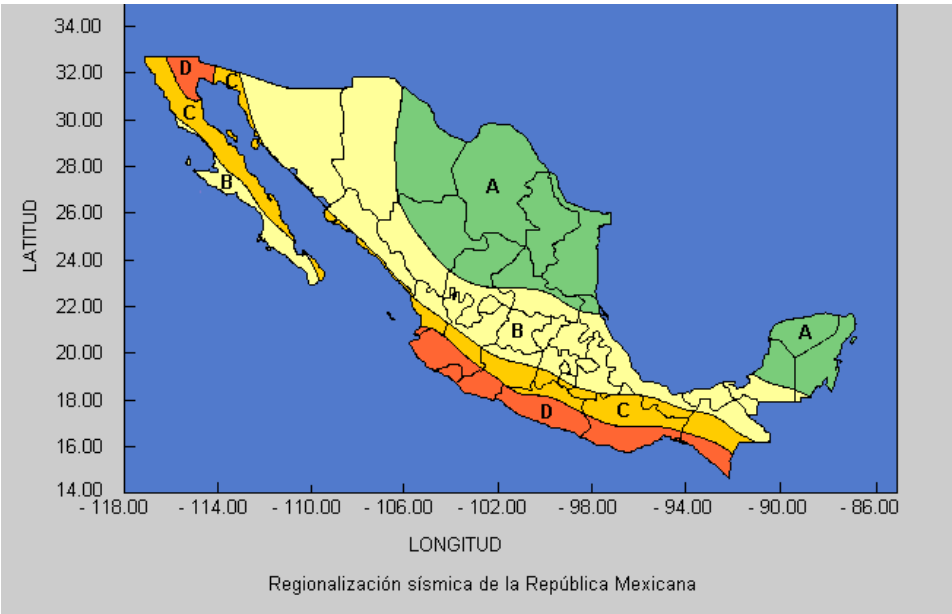
En este hábitat se encuentran simios aulladores, iguanas, aspoques, almejas y toloques. Los insectos forman la clase más abundante dentro de los manglares entre ellos hay diversas clases de mosquitos, moscardones, hormigas, termitas y abejas.

Las aves que se observan son las del mar; por ejemplo, las garzas, pelicanos, Martin pescador, entre otras; pero el aspecto más distintivo de la fauna de los manglares es el conjunto de especies de cangrejos y moluscos como las ostras, el mejillón ganchudo, la lepa, la jaiba y las almejas.

Asociación de aguas salinas

Las lagunas salinas o albuferas que bordean la costa de Tabasco contienen fauna acuática estrechamente asociada con el mar; en ellas viven especies de peces, como sábalo, pámpano, robalo y mojarra de mar. En las lagunas del Carmen, Machona y Pajonal se reproduce en abundancia el ostión, la almeja y la jaiba; actualmente cuenta con granjas de engorda de camarón marino y tilapia para fortalecer la economía de la pesca en Tabasco.

REGIONES SÍSMICAS EN MEXICO



Como se puede apreciar en el mapa, el estado de Tabasco y consecuentemente el área del proyecto se encuentra en una región de mediana susceptibilidad sísmica.

Históricamente, no se ha registrado actividad sísmica a gran escala, sin embargo, muy dispersamente en el tiempo, se han llegado a producir pequeños sismos casi imperceptibles.

IV.2.4 Medio Socioeconómico

a) Demografía

Se recomienda este análisis para determinar la cantidad de población que será afectada, sus características evolutivas, estructurales y culturales, para finalmente diseñar la proyección demográfica previsible, sobre la que se han de incorporar las variaciones que genere el proyecto o la actividad. Algunos de los factores a considerar pudieran ser:

La población total del ejido azucena 7ma. Seccion es de 458 habitantes de los cuales 240 son hombres y 218 mujeres, el índice de fecundidad es de 3.32 hijos por mujer.

b) Religión

El 87% de la población es católica, el 8% evangélico y el resto no profesa ninguna religión.

c) Educación

El 6.55% de la población es analfabeta, el grado de escolaridad promedio es de nivel primaria, se cuenta en la localidad con un jardín de niños y una escuela primaria.

d) Salud

Se cuenta con un centro de salud en la localidad donde se atienden consultas 2 veces por semana, las enfermedades graves y emergencias se trasladan a la ciudad de Cárdenas y Villahermosa.

e) Abasto

Solo se cuenta con una pequeña tienda en la localidad, para surtir la canasta básica los habitantes tienen que trasladarse al poblado azucena 2da. Seccion que se encuentra a una distancia aproximada de 5 km. Los demás insumos se consiguen en la ciudad de Cárdenas, Tabasco.

f) Vivienda

Existen 97 viviendas, el 88.17% cuenta con energía eléctrica, el 54.84% cuentan con agua potable, el 76.34% cuenta con excusado o sanitario, el 44.09% cuenta con al menos un radio, el 74.19% cuanta con televisor, el 55.91% cuenta con refrigerador, el 51.61% cuenta con lavadora, el 4.30% cuenta con automóvil y el 45.16% cuenta con teléfono celular.

g) Servicios públicos

Se cuenta con energía eléctrica, alumbrado público, agua potable y caminos de terracería.

h) Medios de comunicación

Se cuenta con servicio de transporte hasta la ciudad de Cárdenas con 3 recorrido, en la mañana, medio día y en la tarde. De ida y vuelta.

i) Vías de comunicación

Existen diferentes vías de comunicación:

Carretera municipal Cárdenas – poblado C-28 - poblado C-10 – azucena
Carretera municipal Cárdenas – buena vista – Gutiérrez Gómez- Naranjeño – azucena.
Carretera estatal Cárdenas – Sánchez Magallanes – ejido Sinaloa 1ra. – azucena (pasando en lancha a través de la laguna el pajonal).

j) Principales sectores productivos.

La ganadería es el principal sector productivo en la localidad, seguido de la pesca y la agricultura.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Criterio

El criterio con el que se generó el *diagnóstico ambiental* para efecto del presente estudio, se basó en la valoración de variables ambientales identificadas como posibles receptores de impacto, analizadas también en el *inventario ambiental*. El resultado del diagnóstico nos ofrece una descripción del estado que guardan los ecosistemas del área donde se desarrollará el proyecto. Esta valoración se efectuó a través de un **criterio o modelo de diversidad**; este equipara la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos; está condicionado por el tamaño del muestreo, y el ámbito considerado. En general se suele considerar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.

Diagnóstico

Se analizó la composición y estructura temporal de las comunidades de flora y fauna, presentes en el área de estudio; seleccionando para la segunda, un grupo que ecológicamente se reconozca por ser un buen indicador de las condiciones ambientales y por otro lado no presente una alta complejidad taxonómica para identificar las especies de este; además de poseer una escala de distribución amplia y una estacionalidad que permita su muestreo en cualquier época del año y así pueda reflejar atributos comunitarios confiables.

Por lo anterior **se seleccionó la clase aves como grupo indicador,** así como el análisis de otro grupo taxonómico de vertebrados presentes en el área tales como crustáceos (ver listados)**.** En base a los muestreos realizados y descritos en el apartado IV.2.2 tanto a la vegetación como a la fauna se observa que los resultados en ambos casos reflejan una muy **baja riqueza específica** (ver tablas y tabulador del diagnóstico página siguiente), dando como resultado una **baja complejidad y diversidad** del ecosistema, características de zonas altamente perturbadas, esto *debido a la fuerte actividad ganadera* que se tiene en el área de tiempo atrás, lo anterior aunado a los asentamientos humanos y a la creciente expansión de la mancha urbana en el sitio.

Tabulador del Diagnóstico.

ELEMENTO	ASPECTOS A DIAGNOSTICAR	SITUACION ACTUAL
Clima	Tipo de clima	Compatible con el tipo de actividad
	Temperatura	Compatible con el tipo de actividad
	Precipitación pluvial	Compatible con el tipo de actividad
Geología y geohidrologia	Geomorfología general	Planicie alterada por actividades pecuarias
	Sismicidad	Zona penisísmica
	Tipo de Suelos	Conservan su vocación original, sin alteración
Clima	Hidrología superficial	No existe sobre el terreno escurrimiento perennes y/o temporales
	Ríos y arroyos cercanos	Cercano el rio Naranjeño que desemboca a la laguna el Carmen..
	Embalses y cuerpos de agua	No se presentan en el predio.
Geología y geohidrologia	Drenaje subterráneo	Con impacto por actividades agropecuarias y de predios colindantes
Aspectos bióticos	Vegetación	Pastizal inducido
	Fauna	Típica de zonas con actividad pecuaria con signos de alteración (poca diversidad)
	Paisaje	Planicie de pastizales
Medio socioeconómico	Demografía	Población con tasa de crecimiento media
	Servicios	Se cuanta con los básicos y los demás se cuenta en la cabecera municipal.
	Vivienda	En las colindancias no existen.
Geología y geohidrologia	Actividades económicas	Predominan actividades pecuarias y pesqueras en las colindancias del predio

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Los **impactos ambientales identificados** y su evaluación se pueden observar en la matriz de impactos anexa donde se muestran las diferentes etapas que constituyen el proyecto:

- *Selección del sitio*
- *Preparación del sitio*
- *Construcción de obras e infraestructuras*
- Operación y mantenimiento

V.1. Metodología para *evaluar* los impactos ambientales

La metodología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que generará la construcción de la granja de producción en la cual se trabajará con tilapia gris *Oreochromis niloticus* y Camaron blanco *Litopenaeus Vannamei*, se basa en una matriz especifica de tipo Leopold modificada (Cribaldo) en donde se aprecian e interpretan las tecnologías aplicadas en cada etapa de cultivo mostrando así que el proyecto no representa cambios adversos en el ambiente, además se involucran las etapas principales del cultivo acuícola y su interacción con los factores del medio físico, biológico estético y socioeconómico, con el objeto de identificar los diferentes efectos de impacto que el desarrollo del proyecto pueda tener en el ambiente, a fin de tener opciones técnicas para la toma de decisiones e implementar acciones y medidas más adecuadas.

Dicho diseño de matriz de impactos consiste en la descripción breve de los aspectos técnicos del proyecto sobre los factores o atributos ambientales que se ven afectados *(indicadores de impacto)*. El medio físico está conformado por los elementos ambientales: aire, suelo y agua, el medio biológico agrupa los componentes de la flora y la fauna, el estético resalta la belleza estética del ambiente y el socioeconómico comprende los servicios sociales, la infraestructura, las actividades productivas y aspectos económicos que influirán sobre la población de la región donde se ejecutará el proyecto.

La matriz de identificación de impactos corresponde al análisis de cada una de las interacciones entre las actividades inevitablemente involucradas en el desarrollo del proyecto y los factores y atributos ambientales susceptibles de ser afectados por estos, dentro de las áreas predeterminadas en dicha matriz. Así mismo, la matriz de cribado permite identificar los factores que registran un mayor efecto por parte de alguna o algunas de las actividades inherentes al proyecto, las que no tendrán efectos sobre el medio, las que sus efectos potenciales no se pueden determinar

con exactitud, y las que requieren de la aplicación de alguna medida de mitigación para contrarrestar su efecto adverso.

V.I.1. indicadores de impacto

A continuación se presenta la **descripción** de los indicadores de impacto *identificados* en cada una de las etapas que integran el proyecto:

ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS

Factores abióticos

Agua:

***Superficial*.-** El impacto que se generará en la Calidad y volumen del agua superficial será en general adverso no significativo con medida de mitigación; ya que las descargas de los estanques en la superficie del terreno propuesto para riego, no representarán un volumen considerable (descrito en el capítulo correspondiente) y los parámetros no tendrán niveles superiores a los permisibles en la normatividad ambiental mexicana, logrando con esto que la pastura pueda capturar y aprovechar los metabolitos y nutrientes orgánicos aún disueltos en el agua.

Aunado a lo anterior, las descargas de agua pasarán por un proceso de oxidación inducida y filtración antes de utilizarse en el riego de la pastura.

Por otra parte no obstante los mecanismos descritos en puntos anteriores para evitar las fugas de los organismos; de presentarse algún evento de este tipo, esto sería irrelevante para el ecosistema ya que los organismos del cultivo se obtendrán debidamente **Masculinizados** por vía hormonal, con lo cual se elude la probabilidad de reproducción de los organismos y la persistencia en el medio.

En adición a lo antes mencionado, las medidas de prevención estarán diseñadas para evitar cualquier eventualidad de fuga de organismos al medio natural.

Subterránea.- El impacto que podría generarse en el agua subterránea es debido a la extracción y filtraciones debido al riego de los estanques; sin embargo, debido a la dinámica y volumen del manto freático estas serían mínimas y no significativas, adjunto a esto la capa de pasto utilizará los nutrientes en el agua para su buen desarrollo.

Suelo:

Erosión.- **Se** entiende por erosión la pérdida de la superficie terrestre a causa de los fenómenos externos (agua y viento) y por las actividades antropogénicas.

El suelo compactado; en la etapa de operación de la granja no se verá afectado, ya que los bordos de tierra estarán recubiertos por pasto de la misma zona que impide cualquier tipo de erosión.

Características Fisicoquímicas.- Este componente ambiental recibirá cierto grado de impacto en la etapa operativa del proyecto, ya que el pH de este puede presentar una ligera variación al estar en contacto con el agua de los estanques al ser descargada. Sin embargo esa variación resultará ser de muy baja magnitud o nula, puesto que para fines del cultivo se requieren de aguas neutras a ligeramente ácidas (Ver parámetros fisicoquímicos del agua).

Escurrimiento superficial.- Los escurrimientos naturales que presenta el terreno debido a las pendientes naturales para la eliminación de agua, producto de la precipitación no serán alterados significativamente en ninguna de las etapas del proyecto ya que la descarga de aguas se realizará por medio de compuertas de concreto.

Estructura del suelo.- Como se mencionó anteriormente este elemento no se verá afectado o modificado con la ejecución del proyecto, en ninguna de las etapas.

Atmósfera:

Calidad del aire.- Sin duda alguna el aire es uno de los principales elementos que sufre cambios en su calidad, dichos cambios surgen como consecuencia de los posibles impactos causados por la construcción de los bordos rústicos por las obras de construcción del proyecto, y en donde se contemplan las emisiones de **ruidos** y **gases** por el uso de máquinas de combustión interna. También se incluye la emisión al ambiente de **polvos** (partículas sólidas), que modifican de alguna forma el grado de visibilidad y el paisaje natural, por el tráfico de equipos y vehículos, sin embargo por la misma consistencia de la tierra del área seleccionara que es húmeda no se tendrá la emisión de polvo al ambiente por lo tanto no se modificara la visibilidad.

En el caso del ruido si se emitirá pero se tratara de contratar a una empresa que cuente con maquinaria semi nueva y con programa de afinación de sus motores para reducir este tipo de emisión de ruido y gases.

Visibilidad.- En el ambiente, la visibilidad está relacionada con una serie de factores que tienen que ver con las condiciones meteorológicas y atmosféricas, así como por los procesos de degradación y eliminación de los contaminantes atmosféricos tales como las pequeñas partículas producidas por el movimiento de material terrígeno a consecuencia de la construcción de los bordos rústicos, pero como ya se ha mencionado, se tratara de revertir o bajar estas emisiones.

Estado acústico natural.- no tendrá ninguna alteración ya que la acuacultura es una actividad poco ruidosa, hasta podría considerarse silenciosa, de alguna forma.

Factores Bióticos

Flora:

Terrestre.- Como se muestra en los resultados del muestreo de vegetación, el área del proyecto no cuenta con una alta riqueza específica y abundancia la cual pueda ser significativamente afectada, ya que como se menciona, el sitio es un pastizal actualmente funcional, además de contar con una superficie poco relevante. Por tanto; a pesar de que los impactos adversos sean generados para este elemento, pueden ser mitigados a corto plazo.

Fauna:

Terrestre.- Respecto a este componente ambiental podría únicamente desplazar a los alrededores la casi inexistente fauna, principalmente insectos.

Paisaje:

Apariencia visual.- Factores como la contaminación del aire, sobreexplotación de los recursos naturales y deforestación entre otros, dan como consecuencia la perdida estética del entorno. Los impactos ambientales en este aspecto, serían insipientes, ya que la cubierta vegetal no será modificada.

Calidad del ambiente.- La calidad del ambiente engloba o está representada por un conjunto de variables que interactúan entre sí, algunas de las cuales ya han sido descritas anteriormente, por tanto se puede decir que en general este componente será impactado de diversas formas. Sin embargo los impactos en su mayoría no son significativos y pueden ser mitigados oportunamente.

Factores Socioeconómicos

Social:

Bienestar social.- El impacto que causará la operación de los estanques de cultivo acuicola durante la etapa de operación será en su gran mayoría efecto positivo, porque permitirá la diversificación de las actividades productivas y se generarán empleos con lo cual podrá disminuir la migración de los pobladores del lugar.

Transporte.- El mayor impacto benéfico se reflejará en el aumento de los ingresos económicos, en la apertura de fuentes de empleos y de comercialización para los pobladores locales y foráneos, detonando así una mayor utilización y del transporte público.

Empleo e ingreso regional.- Se considera la generación de empleos directos o indirectos, permanentes o eventuales y el impacto benéfico que surgirá para la comunidad como producto de la construcción de la granja. Aunado a lo anterior las actividades comerciales permitirán el intercambio productivo de la región y por consecuencia la derrama económica que se genera por la implementación de esta obra.

V.2. Criterios y metodologías de evaluación.

V.2.1 Criterios

Los criterios de evaluación para identificar los impactos fueron de acuerdo a la matriz de evaluación de impactos ambientales:

Simbología
Matriz de Impacto

A Adverso significativo sin Medida de mitigación
A* Adverso significativo con Medida de mitigación
a Adverso no significativo sin Medida de mitigación
a* Adverso no significativo con Medida de mitigación
B Beneficio significativo
B* Beneficio no significativo
* Nulo

-Consulte matriz de evaluación de impactos y cuadros de sumatoria de impactos anexos.

Evaluación y balance de impactos.-

De los resultados obtenidos en la matriz de impactos *(ver anexos)* se obtiene que; durante la ejecución del proyecto se consideran 90 posibles impactos (adversos y benéficos) a generarse en el área de interés. En la etapa de ***selección del sitio*** se producirán 10 (11.11%) impactos, la ***preparación del sitio*** producirá 17 (18.88%), la ***construcción*** de obras e infraestructuras generará 34 impactos (37.78%), y la ***operación y mantenimiento*** generará un total de 29 impactos (32.23%).

Los impactos adversos corresponden a un 61.11% (55) del total de impactos identificados (90), los cuáles en su mayoría cuentan con medida de mitigación.
Los impactos benéficos ocupan el 38.89% (35 impactos).

De lo anterior se obtiene que:

La ejecución del proyecto generará un impacto ambiental muy bajo.

Cabe señalar que no obstante a los impactos ambientales que pueda generar la ejecución del proyecto, el sistema ambiental del área propuesta para el establecimiento del mismo y la zona de influencia, presentan características de zonas altamente impactadas como se aprecia en el Diagnóstico (apartado IV.2.5).

Aunado a lo anterior se debe considerar que **la mayoría de los impactos adversos tienen medida de mitigación** como se menciona anteriormente, **y** se producirán solo durante las primeras dos etapas del proyecto; Preparación del sitio y construcción totalizando 51 impactos (56.67%), disminuyendo drásticamente en la etapa de operación y mantenimiento 29(32.22%).

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.I.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental

Entre los impactos más importantes se puede considerar la construcción de los estanques debido a los ruidos y gases que emiten; el producto de los **recambios de agua** de los estanques así como el **vaciado** de los mismos por las **posibles fugas de organismos y residuos alimenticios**.

Los impactos por construcción de estanques a pesar que son impactos negativos solo son temporales y los impactos por recambios de agua y vaciado de estanques serán mitigados utilizando las medidas de seguridad descritos anteriormente.

Dado lo anterior es importante señalar que no se contempla el uso de abonos o fertilizantes que pudiesen elevar la cantidad de materia orgánica, debido a que se *mantendrá un riguroso control* tanto de la calidad del alimento a utilizar como de su dosificación para un uso óptimo del mismo, por otra parte se ha contemplado utilizar en el estanque de oxidación una especie depredadora como controlador de organismos con lo que se evitará la transfaunacion en los cuerpos de agua naturales. No omitimos manifestar que previo a este proceso de contará con dispositivos de Bio-control que evitarán las posibles fugas de organismos.

Aire

Para la construcción de la estanquería del proyecto será necesario utilizar maquinaria pesada cuyo combustible principal es el diésel, lo cual pueda incidir temporalmente en la calidad del aire de la zona, dicho impacto será mitigado utilizando equipos semi nuevos y con rigurosos programas de afinación de sus motores, mencionando también que dichos impactos son temporales.

Suelo

El suelo será afectado de manera permanente al realizar las excavaciones de los estanques reservorios y el canal de sedimentación, para mitigar el impacto del suelo que conformara a los estanques se cubrirán de una cubierta vegetal de la misma zona evitando su degradación.

Agua

En este sentido será fundamental la **utilización de la fosa de oxidación** antes de verter el agua al medio ambiente y pudiera llegar por escurrimiento a algún cuerpo de agua, en la que se retendrá el producto de las descargas y recambios por un

tiempo pertinente en que las propiedades del alimento utilizado y materia orgánica se degraden, esta degradación se optimiza con oxígeno adicional suministrado a través de un soplador de 2hP, así mismo será importante la filtración de esta agua haciéndola pasar por los registros que funcionarán como trampas de sólidos además de contenes rejillas de miriñaque para evitar la fuga de organismos y por último a su destino final que será la pastura. Aunado a lo anterior es necesaria la correcta programación de las cosechas para tener un manejo adecuado del recurso agua.

Flora

El área que se eligió para realizar la instalación y construcción de la granja y sus obras asociadas contiene 150 árboles dentro del terreno (ninguna en peligro de extinción), por lo que será necesaria la remoción de estos. Se cuenta con 52 macuilis (*Tabebuia rosea (Bertol.) DC.),* 20 guácimos (*Guazuma ulmifolia*), 12 uvero *(Coccoloba striata), 17* escobillo *(mirandaceltis monaica),* 19 palmas de coco (*Cocos nucifera*) y 30 tucuy (*Pithecellobium dulce).* Para esto se tiene contemplado la reforestación de 300 macuilis (*Tabebuia rosea) dentro del mismo terreno.*

Fauna

En este sentido se estima que lo que podrá suceder es el desplazamiento de la fauna terrestre, que es también prácticamente nula en el sitio, tampoco se perturbará el hábitat y sitios de alimentación de la fauna silvestre, ya que el sitio es un área totalmente impactada por la actividad pecuaria anterior y el cultivo de pastura que actualmente se desarrolla.

Medio socio-económico

De acuerdo a los resultados de evaluación, es el que directamente sé vera impactado a partir de la etapa operativa, correspondiéndole una clasificación de impacto benéfico permanente en la operación del proyecto derivado de la generación de empleos y los ingresos que se obtendrán.

El presente proyecto es de los pioneros en su tipo en esta región del municipio de Cárdenas, debido a que manejara dos especies en cultivo y una como medio de control biológico y propone ser la alternativa productiva viable para activar la economía de esta zona, proyecto que en todo momento considera la protección y conservación del ecosistema, y el irrestricto respeto a las condiciones naturales de las áreas protegidas, a través de la aplicación de técnicas sustentadas en el manejo de especies con tecnologías conocidas y bien dominadas, e implementadas en sistemas de cultivo que da seguridad de operación y que genera un bajo impacto en el ambiente.

VI.2 Impactos residuales

De los impactos ambientales identificados y que cuentan con medida(s) de mitigación, solo se podría considerar como impacto residual -una vez aplicadas las medidas de mitigación-, la descarga de agua en la superficie del terreno al utilizarla como riego de la pastura.

No obstante al aplicar las medidas de mitigación, estas descargas podrían contener aún cierto grado de materia orgánica, sin embargo como se explica en el siguiente apartado, esta será fácilmente degradada al estar en contacto con la vegetación.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.I Pronóstico del escenario

En función de los impactos ambientales identificados no se considera la persistencia de impactos residuales; sin embargo, de ser el caso para las descargas de agua, producto de los recambios y vaciado de los estanques, éstas poseen parámetros fisicoquímicos que no exceden los niveles establecidos en la **NOM-001-ECOL-1996** que establece los niveles máximos permisibles de contaminantes básicos en aguas de desecho, ya que dichos parámetros serían dañinos para los organismos del cultivo.

Sin embargo al salir el agua de los estanques se canalizará en primera instancia a la fosa de oxidación descrita en los apartados precedentes, lo anterior con el fin de minimizar la materia orgánica que esta pueda contener.

Después de lo anterior; se verterá el agua al área de reserva, la cual funciona eficazmente como un ecosistema natural y posee una capacidad intrínseca de auto-regulación, la cual no será rebasada en ningún momento ya que la mínima carga orgánica que posea esta agua al salir de la fosa de oxidación será rápida y fácilmente degradada por el sistema.

Lo anterior basado en la premisa de que una población de microorganismos presente en el suelo utiliza como nutrientes sustancias que contaminan el ambiente.

Este es el mecanismo por el cual las corrientes de aguas naturales como lagos, ríos y otros sistemas con dinámica poblacional microbiana como el suelo se auto-purifican. Los solutos se eliminan principalmente por descomposición, por lo general oxidación, por metabolismo microbiano y conversión en materias microbianas celulares. La capacidad de auto-purificación se debe a la presencia de microorganismos en el sistema, dichos organismos utilizan como alimento gran parte de la materia orgánica contaminante que llega al medio.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Programa de vigilancia

El Programa de vigilancia y Preventivo con el que funcionará la granja y que evitará la fuga de organismos a los drenes o tubos de descarga y a los cuerpos naturales, así como, el manejo cultural cotidiano y las acciones de mantenimiento integra:

I. Se programa llevar a cabo una revisión diaria del buen estado y funcionamiento de cada uno de los dispositivos de filtrado de entrada y salida del agua.

II. Semanalmente se realizará la limpieza de los dispositivos. En el área de la granja se contará con redes y marcos disponibles para realizar la sustitución inmediata de alguna parte o de todo el dispositivo, en caso de que se detecte alguna deficiencia en su operación.

III. Al término de cada ciclo se removerán los dispositivos, y de ser necesario se cambiarán por unos nuevos.

IV. Posterior a la cosecha, se prevé realizar arrastres con redes de diferentes tamaños de luz de malla en la fosa de sedimentación para verificar la existencia de tilapias y camarones, y de ser necesario, se realizará la aplicación de cal a una tasa de 500 kg., por hectárea para eliminar los organismos.

V. Se programa realizar antes de iniciar cada uno de los ciclos de engorda la impartición de pláticas de orientación y adiestramiento para los operarios, sobre las medidas de seguridad que deberán cumplir para evitar la fuga de los organismos en cultivo.

VI. Para verificar el cabal cumplimiento de todas las medidas aquí descritas, se contará además, con la supervisión y asesoría continúa del personal técnico de gobierno de las dependencias siguientes: Comité de Sanidad Acuicola del Estado de Tabasco, Dirección General de Pesca y Acuacultura de la SEDAFOP; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y Delegación Estatal de la SAGARPA.

VII. Se pretende también establecer convenios de colaboración para la asistencia técnica con la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Programa de mantenimiento

Programa de mantenimiento de las instalaciones del proyecto:

Las actividades de mantenimiento de las instalaciones de la granja se realizarán después de cada cosecha, el estanque se dejará secar por la acción de los rayos solares durante 10 a 15 días –dependiendo de la estación del año- los equipos de bombeo y aireación serán pintados con epoxica, las estructuras de bioseguridad serán reemplazadas y se les dará mantenimiento a las válvulas y rebosaderos en caso de ser necesario, todas las actividades de mantenimiento se realizarán después de cada cosecha, los residuos sólidos que se obtengan por la pintura serán almacenados en recipientes especiales para su posterior entrega a una empresa certificada en el manejo de residuos, en ningún momento estos residuos serán depositados en los alrededores de la granja. Los materiales considerados como basura o desechos de la operación se guardarán en bolsas de basura con boca tipo jareta, para posteriormente entregarlos al servicio de basura del Ayuntamiento del municipio de Cárdenas.

VII.3 CONCLUSIONES

La interacción de la flora, fauna y el hombre en el medio natural del área seleccionada para la instalación de la granja de producción acuícola con el sistema de cultivo semi-intensivo de tilapia y la construcción de los estanques rústicos, se consideran como actividades optimas y hacen factible la puesta en marcha del proyecto que se plantea, en consecuencia, la aportación para la actividad acuícola resulta confortadora, puesto que se proponen alternativas confiables para consolidar este sector en virtud de la generación de empleos lo cual redundará en una mejor calidad de vida de los pobladores de dicho sitio.

En el marco particular con este proyecto, esta región se incorpora alentadoramente como parte activa de la vida económica del estado de Tabasco.

El balance general de los impactos generados por la actividad acuícola persistente en la producción de tilapia gris y camaron blanco en el municipio de Cárdenas, determina que la mayor proporción de impactos adversos se generarán durante la etapa de construcción de obras, trayendo de medianas a bajas consecuencias sobre el medio físico y biológico. Es importante destacar que este tipo de impactos disminuye drásticamente durante la etapa de operación y mantenimiento, obteniendo una gran diferencia entre los impactos adversos y los impactos benéficos. Estos últimos, ocurren como resultado de la aplicación de técnicas sustentadas en el manejo de especies con tecnologías conocidas y bien dominadas, tendientes a mitigar los impactos y de conservación del medio ambiente, mejorando el entorno social, económico y ecológico durante la ejecución de la actividad de producción acuícola.

Por lo tanto se estima que el impacto que causará la construcción de esta granja acuícola para la engorda de tilapia gris **Oreochromis niloticus** y camaron blanco **Litopenaeus Vannamei** en el municipio de Cárdenas en el estado de Tabasco será en su gran mayoría de efecto positivo por dársele un uso con mayor potencial al suelo, así como por aprovechar de manera diversificada la calidad y cantidad del agua.

BIBLIOGRAFIA

· **BARDACH JOHN E; RYTHER JOHN H. Y MCLARNEY WILLIAM O. 1990** *ACUACULTURA CRIANZA Y CULTIVO DE ORGANISMOS MARINOS Y DE AGUA DULCE*. MÉXICO D. F.A.G.T. EDITOR S.A.

· **HEPHER, B. Y PRUGININ, Y. 1991** *CULTIVOS DE PECES COMERCIALES*. MÉXICO D.F.NORIEGA LIMUSA

· **HUET MARCEL.1978.** *TRATADO DE PISCICULTURA*. EDICIONES MADRID. MUNDI-PRENSA

· **MORALES DÍAZ, A. 1991.** *LA TILAPIA EN MÉXICO. BIOLOGÍA, CULTIVO Y PESQUERÍA*SMÉXICO D.F. A. G. T. EDITOR S. A.

· **ODUM P. EUGENE. 1972.** *ECOLOGÍA* TERCERA EDICIÓN. ED. INTERAMERICANA.

· **SECRETARÍA DE PESCA. 1986;** *PISCICULTURA DE AGUA DULCE*. MANUAL RECETARIO, MÉXICO.

· **CONTRERAS, F.; 1985.** LAS LAGUNAS COSTERAS MEXICANAS. SECRETARÍA DE PESCA. MÉXICO.

· LINEAMIENTOS NORMATIVOS PARA LA SANIDAD Y NUTRICIÓN ACUÍCOLA EN MÉXICO.1988. **SECRETARÍA DE PESCA.** MÉXICO.

· **MORALES, D., A.; 1991.** LA TILAPIA EN MÉXICO. AGT EDITOR, S.A. MÉXICO.

· **ARRINGTON, J.; 1979.** ECOLOGÍA Y PISCICULTURA DE AGUAS DULCES. EDICIONES MUNDI-PRENSA. MADRID, ESPAÑA.

· ESTUDIO DE GRAN VISIÓN. UNA ESTRATEGIA PARA EL IMPULSO ECONÓMICO DE TABASCO. 1994. **GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO,** MÉXICO.

· PISCICULTURA DE AGUA DULCE. 1986. **SECRETARÍA DE PESCA.** MÉXICO.

· ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE TABASCO. EDICIÓN 1998. **INEGI.**

· LEY DE PESCA Y SU REGLAMENTO. PRIMERA EDICIÓN, 1999. **SECRETARÍA DE MEDIOAMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA.** MÉXICO.

· LEY DE AGUAS NACIONALES.1992. **COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA.** MÉXICO.

· PROGRAMA DE PESCA Y ACUACULTURA 2013-2018. **SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN.** MÉXICO.

· LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. DELITOS AMBIENTALES. PRIMERA EDICIÓN, 1997. **SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA.** MÉXICO.

ANEXO FOTOGRAFICO

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Tabasco

Identificación del documento: Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto "Granja Acuícola El Caracolito " Tabasco.

Partes o secciones Clasificadas: hoja 4,5, y 6

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos personales de personas físicas identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: RFC, CURP, Dirección, teléfono y correo electrónico del Representante Legal. RFC., CURP, Dirección, Teléfono y correo electrónico del Responsable Técnico.

Firma del titular:

Fecha de clasificación y número de acta de sesión: Resolución 444/17 de fecha 09 de octubre de 2017.