

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

GRANJA ACUICOLA “CAMARONICOLA EL PAJONAL”

SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUICOLA

Ing. Ismael Cortazar Hernandez
CALLE RIO MEZCALAPA, No. 533, FRACC. SAN PEDRO DE LOS CEDROS, C.P. 86560. CARDENAS, TABASCO.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 ACUICOLA CAMARONICOLA EL PAJONAL".

1.1.2. Ubicación del proyecto.

Ejido Azucena 3ra. Sección "El triunfo", Municipio de Cárdenas, Tabasco.

2

COORDENADAS GEOGRAFICAS DEL AREA DEL PROYECTO

PUNTOS	LATITUD	LONGITUD
1	18°18'19.791084" N	93°42'19.141358" O
2	18°18'34.921001" N	93°42'6.565189" O
3	18°18'31.994234" N	93°42'2.351715" O
4	18°18'23.545179" N	93°42'8.222946" O
5	18°18'19.638783" N	93°42'11.261093" O
6	18°18'16.079697" N	93°42'13.892302" O
7	18°18'15.813488" N	93°42'13.906230" O
8	18°18'15.481628" N	93°42'14.184490" O
9	18°18'19.191162" N	93°42'18.257193" O

1.1.3. Superficie total del predio y del proyecto.

La superficie total del predio es de **157,304.87 m²** de lo cual se ocupará para el proyecto un área de **105, 531.60 m²**. En la que se encuentran construidas las obras autorizadas por SEMARNAT y en donde se pretende hacer algunas adecuaciones al proyecto. A continuación, se enuncian por separado las obras a construir y existentes. Así como la distribución de la superficie en área de construcción.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

OBRAS EXISTENTES APROBADAS POR SEMARNAT				
OBRAS	LADO 1	LADO 2	SUPERFICIE EN M2	AUTORIZACION
ESTANQUE RUSTICO 1			21,515.08	SEMARNAT-147/284/2003
ESTANQUE RUSTICO 2			21,515.08	SEMARNAT-147/284/2003
ESTANQUE RUSTICO 3			21,215.08	SEMARNAT-147/284/2003
ESTANQUE RUSTICO 4			21,515.08	SEMARNAT-147/284/2003
CANAL DE LLAMADA (1,800.00 M3)	90.00	5.00	450.00	SEMARNAT-147/284/2003
CANAL DE DESAGUE (4,682.50)	534.60	6.15	3,289.07	SEMARNAT-147/284/2003
CANAL DE DISTRIBUCION DE CONCRETO (ESTE SE ENCUENTRA SOBRE LOS BORDOS DE LOS ESTANQUES)	476.00	1.11		SEMARNAT-147/284/2003
CASA DE LADRILLO CON DOS CUARTOS, BAÑO COMPLETO Y FOSA SEPTICA	5.00	6.00	30.00	SEMARNAT-147/284/2003
CASETA DE PROTECCION DE BOMBA, MOTOR Y BARRIL DE COMBUSTIBLE	5.00	8.00	40.00	SEMARNAT-147/284/2003
SUB TOTAL INFRAESTRUCTURA			89,569.39	

3

Las modificaciones que se pretenden realizar es la división de los estanques aprobados y el recubrimiento con geomembrana de los mismos, así como la construcción de un pozo profundo de 8" con su caseta de bombeo.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

MODIFICACIONES PROPUESTAS A PROYECTO						
OBRAS	LADO 1	LADO 2	LADO 3	LADO 4	SUPERFICIE EN M2	OBSERVACIONES
ESTANQUE RECUBIERTO CON GEOMEMBRANA 1	62.07	173.55	51.30	167.81	9,622.81	DIVISION DEL ESTANQUE RUSTICO 1
ESTANQUE RECUBIERTO CON GEOMEMBRANA 2	62.07	167.55	51.30	162.46	9,336.18	
ESTANQUE RECUBIERTO CON GEOMEMBRANA 3	57.66	163.02	56.25	160.86	9,220.59	DIVISION DEL ESTANQUE RUSTICO 2
ESTANQUE RECUBIERTO CON GEOMEMBRANA 4	57.66	160.74	56.25	158.59	9,089.27	
ESTANQUE RECUBIERTO CON GEOMEMBRANA 5	60.99	162.08	61.45	156.81	9,752.74	DIVISION DEL ESTANQUE RUSTICO 3
ESTANQUE RECUBIERTO CON GEOMEMBRANA 6	60.99	156.56	61.45	151.29	9,414.43	
ESTANQUE RECUBIERTO CON GEOMEMBRANA 7	64.76	147.78	64.03	143.08	9,358.62	DIVISION DEL ESTANQUE RUSTICO 4
ESTANQUE RECUBIERTO CON GEOMEMBRANA 8	64.76	142.86	64.03	138.16	9,042.36	
CANAL DE LLAMADA (1,800.00 M3)	90.00	5.00	90.00	5.00	450.00	NO SUFRE MODIFICACIONES
CANAL DE DESAGUE (4,682.50)	534.60	6.15	534.60	6.15	3,289.07	NO SUFRE MODIFICACIONES
CANAL DE DISTRIBUCION DE CONCRETO (ESTE SE ENCUENTRA SOBRE LOS BORDOS DE LOS ESTANQUES)	476.00	1.11			-	NO SUFRE MODIFICACIONES
CASA DE LADRILLO CON DOS CUARTOS, BAÑO COMPLETO Y FOSA SEPTICA	5.00	6.00			30.00	NO SUFRE MODIFICACIONES
CASETA DE PROTECCION DE BOMBA, MOTOR Y BARRIL DE COMBUSTIBLE	5.00	8.00			40.00	NO SUFRE MODIFICACIONES
POZO PROFUNDO DE 8" CON CASETA DE BOMBEO	2.00	2.50			5.00	OBRA NUEVA PROPUESTA
SUB TOTAL INFRAESTRUCTURA					78,651.07	
SUPERFICIE LIBRE DE CONSTRUCCION					26,880.53	
SUPERFICIE TOTAL					105,531.60	

1.1.4. Duración total del Proyecto.

En virtud de que se pretende tecnificar la granja y dar un continuo mantenimiento al equipo y a las infraestructuras, consideramos que el periodo de vida útil del proyecto; incluyendo cada una de las etapas del mismo será de **8 años para la preparación del sitio, tecnificación de estanques, construcción de pozo profundo y operación de los estanques existentes, 21 años de operación y mantenimiento de todos los estanques y un año de abandono del sitio**, esto estará supeditado a eventos extraordinarios y condiciones climatológicas que se presenten en los años subsecuentes.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

ACTIVIDADES	AÑOS													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9-29					
PREPARACION DEL SITIO														
Limpieza del terreno	X	X	X	X	X	X	X	X						
Trazo	X	X	X	X	X	X	X	X						
Nivelación	X	X	X	X	X	X	X	X						
CONSTRUCCION														
Rehabilitación y Tecnificación de estanques (división de estanques y recubrimiento con geomembrana)	X	X	X	X	X	X	X	X						
Construcción de pozo profundo	X	X	X	X	X	X	X	X						
Instalación eléctrica e hidráulica	X	X	X	X	X	X	X	X						
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
Preparación de estanques	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Llenado de estanques	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Adquisición de alevines	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Transporte y aclimatación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Siembra de estanques de engorda	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Alimentación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoreo de parámetros físico-químicos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Muestreo poblacional	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recambios de agua	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cosecha	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ABANDONO														
Retiro de geomembrana														X
Remoción de tierra y relleno de canales														x
Demolición y retiro de infraestructura														X
Retiro de residuos														X

5

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

I.2 PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o razón social.

CAMARONICOLA EL PAJONAL, S.C. DE R.L. DE C.V.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

CPA 030227 CR0

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

ARTURO FRIAS HERNANDEZ ADMINISTRADOR UNICO.

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:

Carretera Cárdenas – Azucena 2da. Sección, Km. 63.100, Azucena 2da. Sección, Cárdenas, Tabasco. C.P. 86561.

f). Teléfono

[REDACTED]

g). Fax

h). Correo electrónico

[REDACTED]

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

1.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre o razón social.

Ismael Cortazar Hernandez

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[REDACTED]

1.3.3. Responsable Técnico del Estudio:

Nombre.

Ismael Cortazar Hernandez

R.F.C.

[REDACTED]

C.U.R.P.

[REDACTED]

Profesión.

ING. EN GESTION EMPRESARIAL

Número de Cédula Profesional.

1.3.4. Dirección del responsable del estudio.

[REDACTED]

Teléfono:

[REDACTED]

E-mail:

[REDACTED]



GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.I INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El presente proyecto **Granja Acuícola Camaronicola el Pajonal**, que se presenta para ser evaluado en materia de impacto ambiental es una obra existente ubicada en un predio que se localiza en el ejido Azucena 3ra. Sección, perteneciente al municipio de Cárdenas, Tabasco; el uso del suelo actualmente se encuentra en el abandono debido al vencimiento de los permisos necesarios para la operación y mantenimiento de los estanques, sin embargo, se pretende aprovechar las instalaciones que ya se encuentran construidas para continuar con la actividad acuícola, debido a que estos terrenos no se pueden aprovechar para otros usos y presentan las condiciones ambientales favorables para la acuicultura, además se cuenta con el suministro del agua de buena calidad ya que se aprovecha el agua del arroyo palma huaca a través de un canal de llamada y además el manto freático se encuentra a muy poca profundidad, por lo que se pretende obtener agua de 1 pozo profundo con el fin de controlar la salinidad del agua proveniente del arroyo.

Cabe hacer mención que el proyecto contempla la tecnificación y la inclusión de infraestructura nueva a las ya existentes, debido a que el proyecto cuenta con infraestructura construida y aprobada por la SEMARNAT a través del OFICIO No. SEMARNAT-147/284/2003 que consta de lo siguiente:

- 4 estanques rústicos de 21,515.08 m² cada uno,
- Canal de llamada de 450m²
- Canal de desagüe de 3,289.07 m²
- Canal de distribución sobre los bordos de los estanques de 476m x 1.11m x 1m de profundidad.
- Casa de ladrillo con 2 cuartos, baño completo y fosa séptica de 30m².
- Caseta de protección de bomba, motor y barril de combustible de 40m².

Y para la tecnificación del proyecto se contempla la división de los estanques existentes cada uno en 2 partes iguales para que así, en vez de 4 estanques de 2 hectáreas cada uno, sean 8 estanques recubiertos con geomembrana para su tecnificación y la obtención de mayor producción de camarón blanco (*Litopenaeus Vannamei*) y mojarra tilapia (*Oreochromis Niloticus*). A continuación, se detallan las áreas de cada estanque:

Estanque 1	9,622.81 m ²
Estanque 2	9,336.18 m ²
Estanque 3	9,220.59 m ²
Estanque 4	9,089.27 m ²
Estanque 5	9,752.74 m ²
Estanque 6	9,414.43 m ²
Estanque 7	9,358.62 m ²

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Estanque 8 9,042.36 m2

El proyecto contempla la construcción de la infraestructura de apoyo siguiente:

1 pozo profundo de 8" con casa de bombeo de 2m x 2.5m

El presente proyecto contempla la engorda de camarón blanco (*Litopenaeus Vannamei*) y mojarra tilapia (*Oreochromis niloticus*) en estanques rústicos recubiertos con geomembrana, por ello se propone la división de los estanques existentes y el recubrimiento con geomembrana para evitar la entrada de organismos indeseados a través del suelo, además se propone la construcción de un pozo profundo de 8" con su caseta de bombeo para disminuir la salinidad al agua que se utiliza del arroyo palma huaca.

9

Es importante mencionar que las actividades que se llevarán a cabo no generarán cambios significativos en el entorno donde se realizaran, 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 UBICACIÓN FISICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACION

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 17°59'00" - 18°15'30" de latitud Norte y los 90°59'00" - 90°08'00" de longitud Oeste sobre las costas del Golfo de México.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Cárdenas es un municipio del estado mexicano de Tabasco, localizado en la región del río Grijalva y en la subregión de la Chontalpa. Debe su nombre al ilustre Presbítero y Dr. José Eduardo de Cárdenas y Romero, Diputado por Tabasco ante las Cortes de Cádiz y quien promovió la fundación de la cabecera municipal al donar (dar) los terrenos para su asentamiento.

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 3 villas. Estas últimas son las villas de Sánchez Magallanes, Villa Benito Juárez y Villa Ignacio Gutiérrez Gómez.

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:



GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

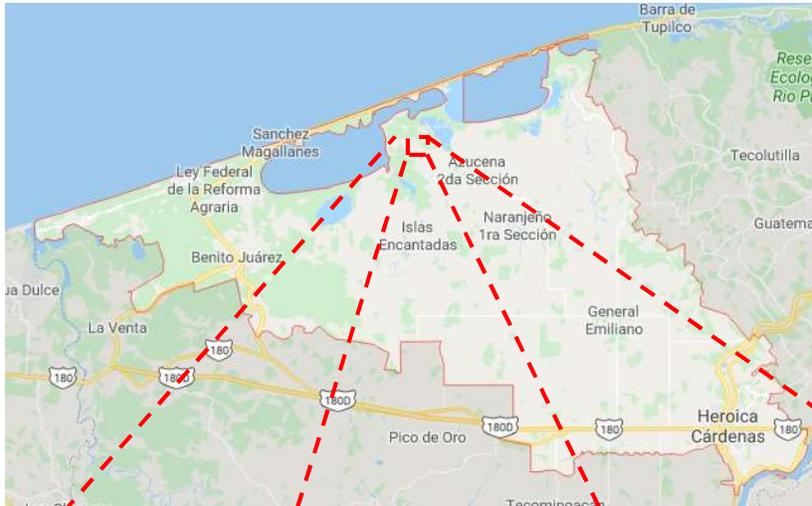
Municipio de Cárdenas, Tabasco.



GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

II. 1.3 Micro localización

A) croquis de localización



GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

la localidad de **Azucena 3a. Sección (El Triunfo)** está situado en el Municipio de Cárdenas (en el Estado de Tabasco). Hay 715 habitantes. Dentro de todos los pueblos del municipio, ocupa el número 61 en cuanto a número de habitantes. Y se encuentra a una altura de 2 metros SNM.

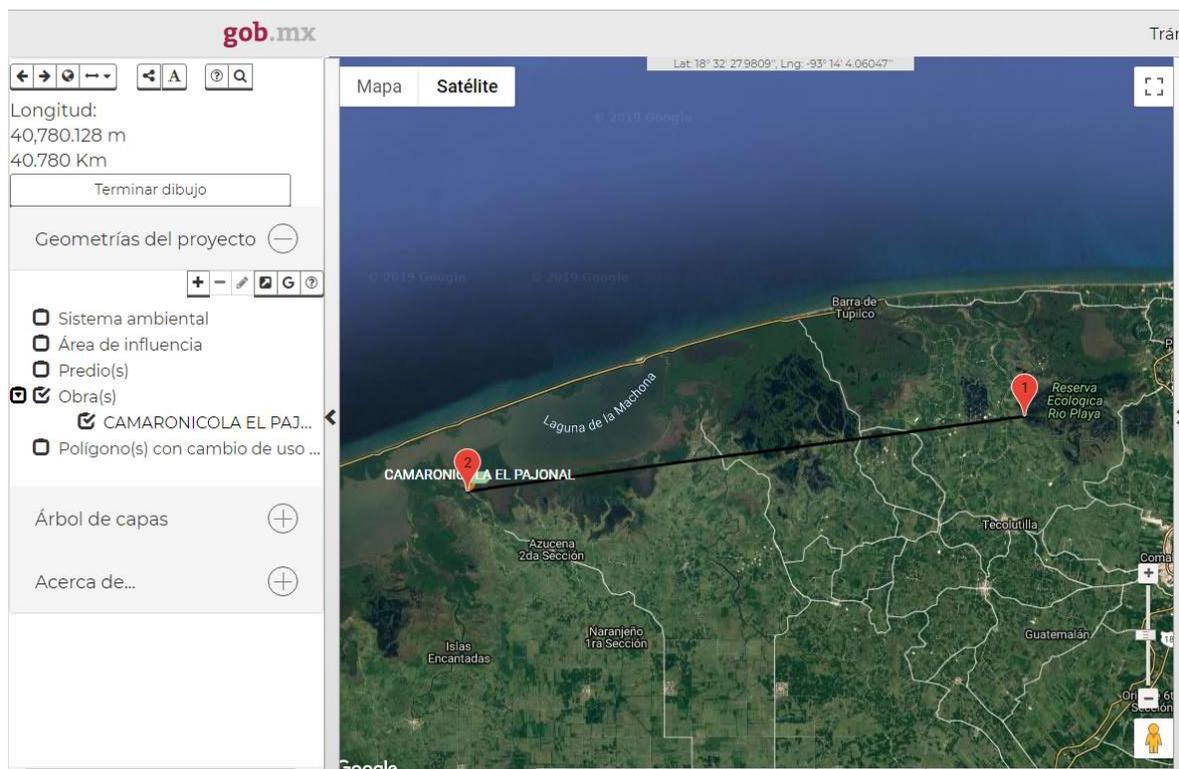
El **pueblo de Azucena 3a. Sección (El Triunfo)** está situado a 45.1 kilómetros de Cárdenas, que es la localidad más poblada del municipio, en dirección Suroeste.

B) cuerpo de agua donde se aprovechará para el cultivo

El 80% del agua que se aprovechará para el cultivo se extraerá de un canal de llamada que se encuentra en el lugar y que proviene del arroyo palma huaca y el 20% restante se extraerá de un pozo profundo de 8" de diámetro por 100 m de profundidad. Para el aprovechamiento del agua superficial se cuenta con el título de concesión No. 11TAB109588/29DDDL10, mismo que se renovará y Para la construcción de este pozo profundo y aprovechamiento de aguas subterráneas se tramitará la concesión ante la CONAGUA.

C) área natural protegida o de importancia ambiental

El proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida, ni federal, ni estatal, la más cercana es la Reserva Ecológica Río Playa a una distancia de 40.780 Km en línea recta aproximadamente.



GRANJA ACUÍCOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

D) infraestructura de apoyo

Como se mencionó anteriormente el proyecto ya se encuentra construido en su totalidad y solo se les harán unas adecuaciones a las obras ya existentes y se agregara la construcción del pozo profundo de 8" de diámetro por 100m de profundidad con su caseta de bombeo. A continuación, se mencionan las obras de apoyo del proyecto:

- canal de llamada de 90m x 5m
- canal de desagüe de 534.60m x 6.15m
- canal de distribución de concreto de 476m x 1.11m (este se encuentra sobre los bordos de los estanques)
- casa de ladrillo con 2 cuartos, baño completo y fosa séptica de 5m x 6m.
- caseta de protección de bomba, motor y barril de combustible de 5m x 8m.
- pozo profundo de 8" x 100m, con caseta de bombeo de 2m x 2.5m.

14

E) vías de comunicación



La principal vía de comunicación que se encuentra en las cercanías de la Granja Acuícola Camaronicola el Pajonal es la carretera estatal Azucena 3ra. Sección a la autopista Coatzacoalcos-Villahermosa.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

F) principales núcleos de población

Los principales núcleos de población cercano al lugar del proyecto es el poblado azucena 2da. Sección, el poblado C-10, C-16, C-20, C-28, el Naranjeño, C-11, C-9 y la ciudad de Cárdenas.

G) otros proyectos productivos del sector

Actualmente en la zona de influencia del proyecto se encuentran más de 30 granjas acuícolas dedicadas a la engorda de Camarón Blanco, sin embargo, la mayoría se encuentran abandonadas debido al vencimiento de permisos y a los estragos que dejó la presencia de una bacteria en el año 2013, en la actualidad solo se encuentra en operación la granja Camaronicola el Frasco SC de RL de CV, Acuícola los Delfines de RL de CV y Acuícola el Caracolito SC de RL de CV.

15

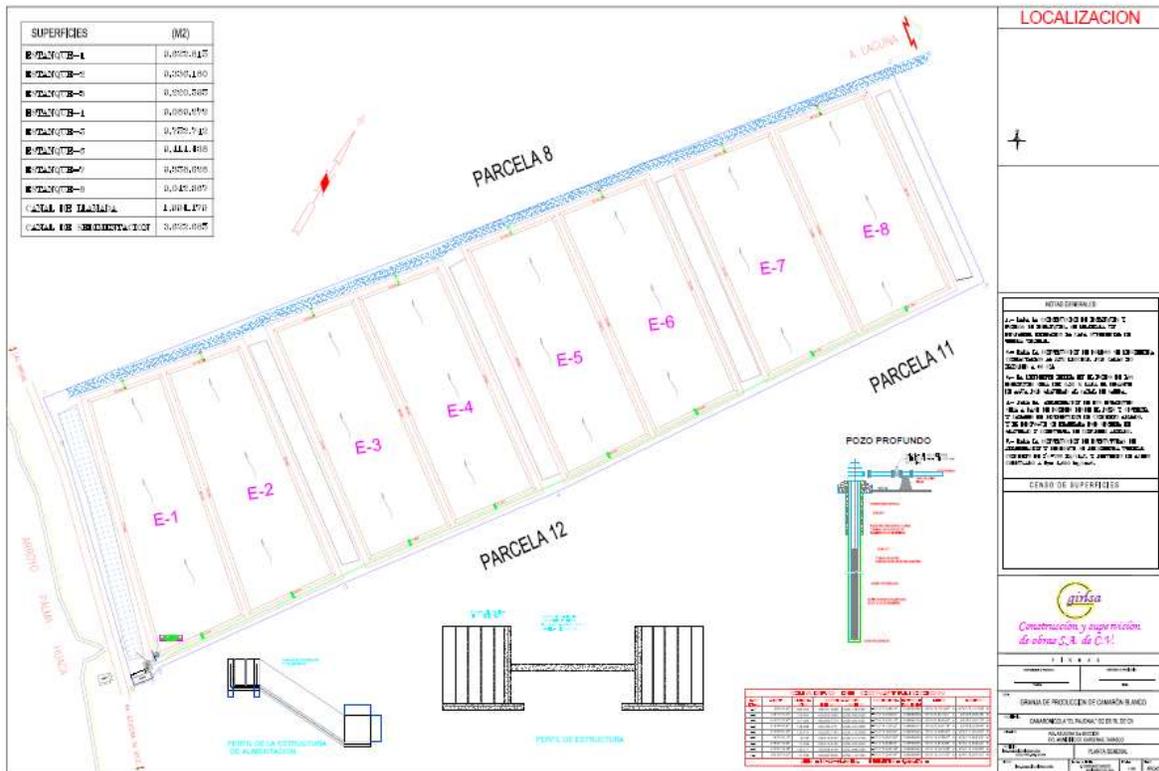
H) plano topográfico con recuadro de coordenadas

Se anexa plano topográfico Impreso para mejor visualización.

I) plano de conjunto

Se anexa impreso para mayor visualización

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".



J) superficie total requerida por el proyecto

1. superficie total del predio.

La superficie total del predio es de **157,304.87 m²** se anexa documentación legal.

2. superficie a desmontar respecto a la cobertura vegetal arbórea del área donde se establecerá el proyecto.

El proyecto ya se encuentra construido en su totalidad, por lo que no será necesario la remoción de vegetación alguna.

K) SUPERFICIE PARA OBRAS PERMANENTES

Las obras permanentes que se encuentran construidas, son los estanques rústicos que se dividirán y se recubrirán con geomembranas, además de las obras asociadas existentes, solo se agregara el pozo profundo con su caseta de bombeo por lo que el área de las obras permanentes serán **78, 651.07 m²**.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

II.1.3 INVERSION REQUERIDA

A) INVERSION TOTAL REQUERIDA PARA EL PROYECTO MAS CAPITAL DE TRABAJO

a) PRESUPUESTOS DE INVERSION					
CONCEPTO	U. MEDIDA	CANTIDAD	P.U	COSTO TOTAL	
INVERSION FIJA				\$ 14,557,520.00	
REHABILITACION DE BORDOS EXISTENTES	ML	2,841.00	\$ 400.00	1,136,400.00	
SUMINISTRO DE TIERRA Y COMPACTACION DE BORDOS PARA DIVIDIR LOS ESTANQUES EXISTENTES A LA MITAD	ML	628.56	2,000.00	1,257,120.00	
SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOMEMBRANA DE 1MM DE ALTA DENSIDAD	M2	97,200.00	\$ 120.00	11,664,000.00	
CONSTRUCCION DE POZO PROFUNDO DE 8" X 100M CON CASETA DE BOMBEO DE 2M X 2.5M	OBRA	1.00	\$ 500,000.00	500,000.00	
CAPITAL DE TRABAJO				\$ 898,588.50	
INVERSION TOTAL				15,456,108.50	

17

La inversión fija requerida será de \$ 14,557,520.00, aunado al capital de trabajo de \$ 898,588.50, dando una inversión inicial total de \$ 15,456,108.50 (Quince Millones, Cuatrocientos Cincuenta y Seis Mil, Ciento Ocho pesos, 50/100 M.N.)

B) PERIODO DE RECUPERACION DEL CAPITAL

DETERMINACION DE LA VIABILIDAD ECONOMICA DEL PROYECTO						
FLUJO DE EFECTIVO: Granja de Cultivo de Tilapia						
(PESOS)	HORIZONTE DEL PROYECTO					
CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
VENTAS MENOS COSTOS DE OPER. C/PROY.		6,284,996	8,619,403	8,619,403	8,619,403	8,619,403
VENTAS MENOS COSTOS DE OPER. S/PROY.		0	0	0	0	0
SALDO		6,284,996	8,619,403	8,619,403	8,619,403	8,619,403
OTROS BENEFICIOS		0	0	0	0	0
INVERSIONES	14,557,520		0	0	0	0
VALORES RESIDUALES		0	0	0	0	0
INCREMENTO DE CAPITAL DE TRABAJO		0	0	0	0	0
RECUPERACION DEL CAPITAL DE TRABAJO		0	0	0	0	0
FLUJO DE EFECTIVO	(14,557,520)	6,284,996	8,619,403	8,619,403	8,619,403	8,619,403
TASA DE RENTABILIDAD FINANCIERA =	54.89%					
VALOR ACTUAL NETO AL 12%	38,351,531.19	-	8,945,916.17	-	2,074,580.97	4,060,538.74
					9,538,326.10	14,429,206.77

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUICOLA

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

El periodo de recuperación del capital será de 2 años.

ANALISIS DE RIESGO				
Calculo de Indices de seguridad.				
AÑOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTORES DE ACT. AL 12%	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZAD	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACUMULADO
0	-14,557,520.00	1.00	-14,557,520.00	-14,557,520.00
1	6,284,996.29	0.89	5,611,603.83	-8,945,916.17
2	8,619,402.88	0.85	7,326,492.44	-1,619,423.73
3	8,619,402.88	0.77	6,636,940.21	5,017,516.49
4	8,619,402.88	0.64	5,490,065.53	10,507,582.01
5	8,619,402.88	0.63	5,430,223.81	15,937,805.82
6	11,695,402.74	0.57	6,666,379.56	22,604,185.39
7	11,695,402.74	0.51	5,964,655.40	28,568,840.79
8	11,695,402.74	0.45	5,262,931.23	33,831,772.02
9	11,695,402.74	0.40	4,678,161.10	38,509,933.12
10	11,695,402.74	0.36	4,210,344.99	42,720,278.11
		VAB=	57,277,798.11	
calculo VAN		VAP=	-14,557,520.00	
		VAN=	42,720,278.11	
calculo de B/C		VAN/VAP=	2.93	
calculo TIR		TIR=	54.89%	

C) COSTOS PARA APLICAR LAS MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION

Dentro del presupuesto de inversión inicial están contemplados los montos para aplicar las medidas de prevención y mitigación, como los filtros, controles biológicos, estanques de oxidación y canal de sedimentación, en caso de abandono del sitio el monto que se requiere para demolición de estructuras, nivelado del terreno y siembra de pastos de la región y árboles nativos es de **\$ 2, 000,000.00**.

II.2 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 INFORMACION BIOTECNOLOGICA DE LA ESPECIE A CULTIVAR

TILAPIA

Antecedentes de la actividad acuícola

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 acuicultura, 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 acuicultura 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.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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

Biotechnología: 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 (m ²)	Densidad de siembra* (org/m ²)
Pre-cría	200- 1500	36- 50
Engorda	1000- 5000	4 - 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 ciclos por año con una duración en promedio de cinco a seis meses. **Peso de cosecha:** 500-600g.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 °C-29 °C	< 22 < 32 °C
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

22

Enfermedades reportadas: Los principales agentes infecciosos son: *Pseudomona sp.*, *Aeromonas sp.*, *Vibrio spp.*, *Flexibacter columnaris*, *Gnathostoma spp.*, *Streptococcus initiae*, *Saprolegnia sp.*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina sp.*, *Contraecum sp.*, *Hiplostomun sp.*, *Cichlidogyrus sp.*, *Gyrodactylus sp.*, *Argulus sp.* y *Lerneia sp.*

Mercado

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

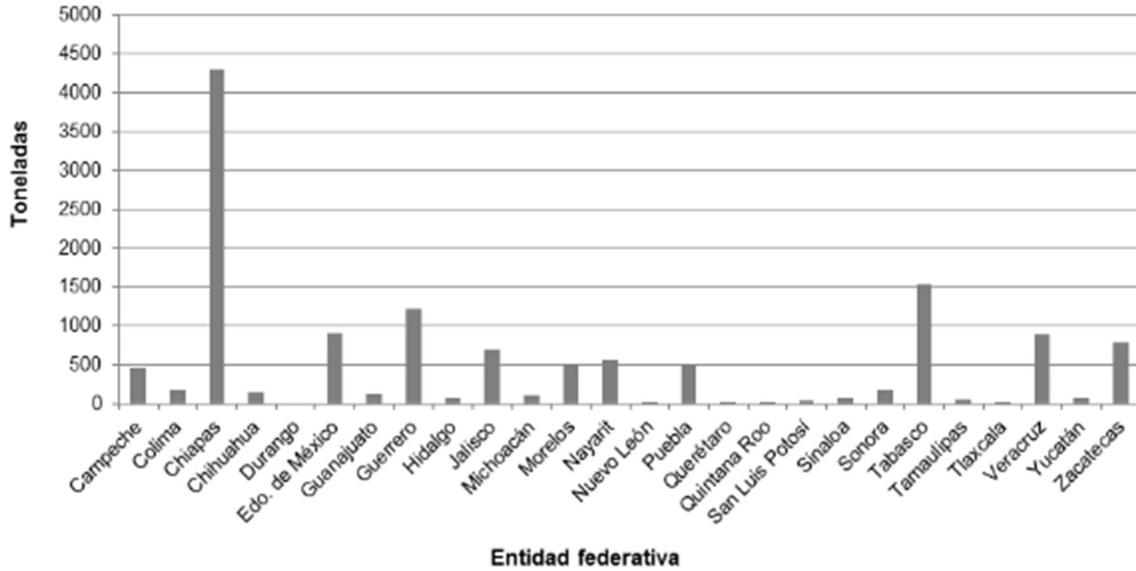
Talla promedio de presentación: 500-600 g.

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.

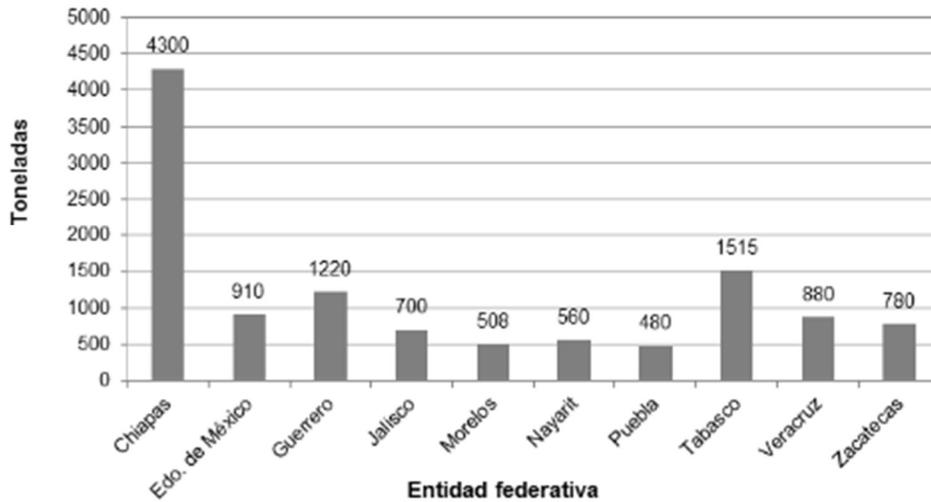
GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

ESTADISTICA DE PRODUCCION
Producción Acuícola de tilapia por entidad federativa (2010).



Fuente: Subdelegaciones de Pesca (2010).

Principales entidades federativas productoras de tilapia por acuacultura (2010).



Fuente: Subdelegaciones de Pesca (2010).

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

CAMARON BLANCO

GENERALIDADES

Nombre común: Camarón blanco del Pacífico.

Nombre científico: *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931).

Nivel de dominio de biotecnología: Completa.

Origen: Nativo del Pacífico; desde Sonora, México hasta Tumbes, Perú.

Mercado: Nacional y extranjero.

Limitantes técnico-biológicas de la actividad: Abastecimiento de reproductores para un mejoramiento genético.

ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD ACUÍCOLA

La producción de camarón en México da inicio en el tecnológico de Monterrey Campus Guaymas, al experimentar con el camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*) y con las investigaciones con camarón blanco (*L. vannamei*), 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, Sonora y Nayarit. Sin embargo, el cultivo de camarón es afectado por diversos agentes infecciosos, por lo que la industria adopta las "Buenas Prácticas de Manejo" (BPM), y en algunos casos utiliza sistemas semi-intensivos de cultivo. Estas prácticas se realizan principalmente por los Estados del noroeste de México, donde la actividad registra mayor producción, tan sólo en 2008 rebasó el 60% de la producción nacional total (pesquera y acuícola) de camarón. Tanto en 2010 como en 2011, la producción de camarón del Estado de Sonora a reportado descensos del 39.3% y del 50% respectivamente, en proporción al año 2009, donde la producción fue de 81,422.8 t. Este declive se debió a la presencia del virus de la mancha blanca (WSSV).

INFORMACIÓN BIOLÓGICA

Distribución geográfica:

Nativo de la costa oriental del Océano Pacífico desde Sonora, México hasta Perú. Introducido en las costas del Golfo de México por la actividad acuícola. En 1988, se estableció la primera granja en Campeche. Morfología: Cuerpo alargado, dividido en cefalotórax (rostro, antena, anténulas y periópodos), abdomen (6 segmentos abdominales y pleópodos) 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.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Hábitat:

Sistemas marinos con temperatura media anual de 20 °C, toleran un intervalo de salinidad entre 2 - 40 unidades prácticas de salinidad (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 en salinidad 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 generalmente cerca de la línea de costa donde se encuentran esteros, lagunas costeras, bahías o bien escolleras, en zonas con una buena fuente de abastecimiento de agua.

Artes de cultivo: Estanques rústicos de tierra o forrados con geomembrana de alta densidad, conocida como liner, cuyas dimensiones pueden variar entre 0.2 hasta 10 ha. Tanques circulares de geomembrana (ver Actualización de la Carta Nacional Acuícola en el apartado Artes de Cultivo, publicada en el D.O.F. el 06-06-12).

Promedio de flujo de agua para el cultivo: La "Tasa de recambio de agua" (TRA, en %) depende del sistema utilizado: extensivo, 5 - 10%; semiintensivo, 10 - 20%; intensivo, >20%.

Densidad de siembra: Extensivo: 4 - 10 PL/m²; semi-intensivo: 10 - 30 PL/m²; intensivo: 60 - 300 PL/m²; hiper-intensivo: 300 - 450 PL/m². Tamaño del organismo para siembra: PL12 - PL 15.

Porcentaje de sobrevivencia: Extensivo: 50%; semi-intensivo e intensivo: 75%, hiper-intensivo: de 80 a 85% (COAES, 2012).

Tiempo de cultivo: Estará enmarcado por la talla y capacidad de carga del sistema. En sistemas extensivos el periodo es de 6 meses promedio, para sistemas semi-intensivo, intensivo y hiper-intensivo se utilizan ciclos de 4 meses promedio.

Peso de cosecha: 16, 20 y 24 g.

PIE DE CRÍA Origen: Nacional.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Procedencia: Laboratorios del Pacífico mexicano.

Laboratorios en el país:

Estado	NL*	Estado	NL*
Baja California	NR	Nayarit	5
Baja California Sur	2	Sinaloa	20
Colima	1	Sonora	6

*Número de laboratorios por estado que produjeron en 2011.

Fuente: Asociación Nacional de Productores de Larva de Camarón, A.C. (ANPLAC, 2012).

26

ALIMENTO

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

PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

PARÁMETRO	MÍN	MÁX	PROM
Temperatura (°C)	20	35	28
Salinidad (ups)	5	40	35
Oxígeno disuelto (mg/l)	4	10	6

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

No alimentar cuando las concentraciones de oxígeno sean menores a 2.5 mg/l

SANIDAD Y MANEJO ACUÍCOLA

Importancia de la Sanidad Acuicola: Reducir la incidencia de enfermedades y agentes patógenos que afectan la producción, así como el control de parámetros fisicoquímicos para evitar el estrés.

Enfermedades reportadas: Síndrome de Taura (TSV); Virus de la mancha blanca (WSSV); Virus de la cabeza amarilla (YHV); Baculovirus tetraédrica (Baculovirus

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 linfóide del tipo parvovirus (LPVD) y enfermedad de la vacuolización del órgano linfóide (LOVD). En el 2009, se detectó la presencia de la Mancha Blanca en el Estado de Tabasco, lo cual deja el precedente de la presencia 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, como es el caso de Sonora en 2010 y 2011.

Buenas prácticas de manejo: El objetivo es reducir riesgos en las unidades de producción y procesamiento primario de alimentos, tanto para disminuir la incidencia de enfermedades, asegurar la comercialización interna y de exportación. Mayor información: Manual de Buenas Prácticas en la Producción Acuícola de Camarón (www.senasica.gob.mx/) o con los Comités de Sanidad Acuícola Estatales.

27

MERCADO

Presentación del producto: Fresco con cabeza; fresco sin cabeza; congelado (presentación marqueta), bloque con cáscara; 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".



Fuente: Subdelegaciones de Pesca (2012).

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN

Unidades de Producción Acuícola por Estado en 2011.

Estado	No. de granjas Comerciales	No. de granjas de Autoconsumo	Superficie cultivada (ha)
*Baja California	0	36	125.00
Baja California Sur	5	2	NR
Campeche	1	0	150.00
Chiapas	NR	NR	NR
Colima	15	0	159.49
Guerrero	20	0	64.00
Jalisco	8	0	12.00
Nayarit	227	0	4,488.47
Sinaloa	626	4	38,249.00
*Sonora	168	0	25,462.55
Tabasco	41	0	296.00
Tamaulipas	15	0	726.00
Veracruz	1	NR	5.80
Yucatán	1	4	12.00

Fuente: Subdelegaciones de Pesca (2012), Comités Estatales de Sanidad Acuícola A.C. de Baja California Sur y Sonora (2012).

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

ESPECIE A CULTIVAR

Oreochromis niloticus Linnaeus, 1758 (Ciclido)



29

Figura. *Oreochromis niloticus*

Posición Taxonómica

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 a la clasificación 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*.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUICOLA

Características más sobresalientes de la especie.

Las tilapias pertenecen a la familia Cichlidae, y se caracteriza por ser peces que presentan una coloración muy atractiva, siendo nativos de África, América Central y la parte tropical de Sudamérica. Los Cíclidos se diferencian de la gran mayoría de los peces dulceacuícolas por la presencia de un solo orificio nasal a cada lado de la cabeza, que sirve simultáneamente como entrada y salida de la cavidad nasal. El cuerpo, es generalmente comprimido, a menudo discoidal, raramente alargado; en muchas especies, la cabeza del macho es invariablemente más grande que la de la hembra; algunas veces con la edad y el desarrollo se presentan en el macho tejidos grasos en la región anterior y dorsal de la cabeza (Dimorfismo sexual).

La boca es protractil, generalmente ancha, a menudo bordeada por labios gruesos; las mandíbulas presentan dientes cónicos y en algunas ocasiones incisivos. Pueden o no presentar un puente caroso (freno) que se encuentra en el maxilar inferior, en la parte media, debajo del labio. Presentan membranas branquiales unidas por 5 ó 6 radios branquióstegos y un número variable de branquiespinas, según las diferentes especies. La parte anterior de la aleta dorsal y anal es corta siempre, y consta de varias espinas y la parte terminal de radios suaves, que en los machos suele estar fuertemente pigmentados. La aleta caudal está redondeada, trunca o más raramente escotada, según la especie. Los Cíclidos viven en aguas estancadas o inactivas y encuentran buenos escondites en las márgenes de los pantanos, bajo el ramaje, entre piedras y raíces de plantas acuáticas.

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 de oxígeno de hasta 0.5 ppm, por abajo de

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

esta concentración ya presenta problemas de respiración, crecimiento y metabolismo entre los más importantes.

Rasgos biológicos

Cuerpo comprimido; la profundidad del pedúnculo caudal es igual a su longitud. Escamas cicloideas. Protuberancia ausente en la superficie dorsal del hocico. La longitud de la quijada superior no muestra dimorfismo sexual. El primer arco branquial tiene entre 27 y 33 filamentos branquiales. La línea lateral se interrumpe. Espinas rígidas y blandas continuas en aleta dorsal. Aleta dorsal con 16 ó 17 espinas y entre 11 y 15 rayos. La aleta anal tiene 3 espinas y 10 u 11 rayos. Aleta caudal trunca. Las aletas pectoral, dorsal y caudal adquieren una coloración rojiza en temporada de desove; aleta dorsal con numerosas líneas negras.

31

Habitad y biología

La tilapia del Nilo es una especie tropical que prefiere vivir en aguas someras. Las temperaturas letales son: inferior 11-12 °C y superior 42 °C, en tanto que las temperaturas ideales varían entre 31y 36 °C. Es un alimentador omnívoro que se alimenta de fitoplankton, perifiton, plantas acuáticas, pequeños invertebrados, fauna béntica, desechos y capas bacterianas asociadas a los detritus. La tilapia del Nilo puede filtrar alimentos tales como partículas suspendidas, incluyendo el fitoplankton y bacterias que atrapa en las mucosas de la cavidad bucal, si bien la mayor fuente de nutrición la obtiene pastando en la superficie sobre las capas de perifiton.

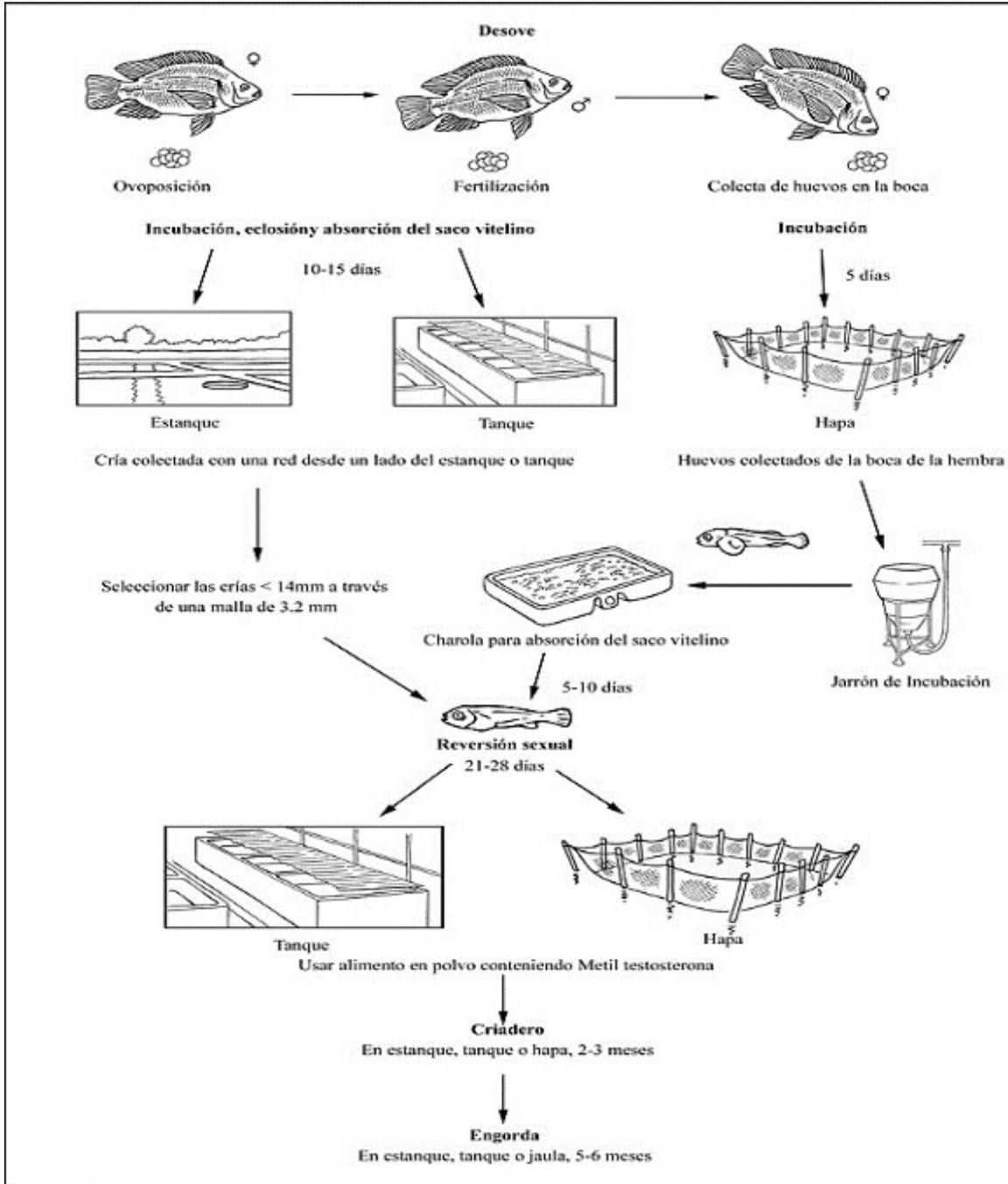
En estanques, la madurez sexual la alcanzan a la edad de 5 ó 6 meses. El desove inicia cuando la temperatura alcanza 24 °C. El proceso de reproducción empieza cuando el macho establece un territorio, excava un nido a manera de cráter y vigila su territorio. La hembra madura desova en el nido y tras la fertilización por el macho, la hembra recoge los huevos en su boca y se retira. La hembra incuba los huevos en su boca y cría a los pececillos hasta que se absorbe el saco vitelino. La incubación y crianza se completa en un período de 1 a 2 semanas, dependiendo de la temperatura. Cuando se liberan los pececillos, estos pueden volver a entrar a la boca de la madre si les amenaza algún peligro. Siendo una incubadora bucal materna, el número de huevos de una ovoposición es mucho menor en comparación con la mayoría de otros peces de cultivo. El número de huevos es proporcional al peso del cuerpo de la hembra. Un pez hembra de 100 g desovarás aproximadamente 100 huevos, en tanto que una hembra con peso de entre 600 y 1 000 g podrá producir entre 1 000 y 1 500 huevos.

El macho permanece en su territorio, cuidando el nido, y puede fertilizar los huevos de varias hembras. Si no se presenta una temporada de frío por la que se suprima un desove, la hembra puede desovar continuamente. Mientras está incubando, la hembra come muy poco o no come nada. La tilapia del Nilo puede vivir más de 10 años y alcanzar un peso de 5 kg.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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, en este caso del género *Oreochromis* es en la cavidad bucal donde son incubados.



Ciclo reproductivo de la Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Ventajas Comparativas de la especie

- 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

El uso de poblaciones monosexo (100% machos) en el cultivo de la tilapia es relevante debido a que las poblaciones que contienen ambos sexos frecuentemente resultan en una maduración precoz y una reproducción temprana (Schreck, 1974; Mires, 1995). Además, las poblaciones de puros machos son deseadas debido a que los machos alcanzan una mayor talla final que las hembras (Macintosh and Little, 1995).

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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



34

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 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) 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 uropodos y el telsón o cola.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 pacífico 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 Protozoa (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.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

A) ORIGEN DE LOS ORGANISMOS A CULTIVAR

Para el abasto del **pie de cría de tilapia y seleccionar los reproductores**, se tienen varias alternativas de empresas que pueden abastecernos de este insumo, por lo cual consideramos es una característica que nos da plena confianza para llevar a cabo la consolidación de esta granja, como son:

No	Granja	Municipio	Capacidad instalada (número de crías/año)
1	Piscifactoria de Teapa	Teapa, Tab.	5,000,000
2	El Pucte del Usumacinta	Emiliano Zapata, Tab.	7,500,000
3	Ixoye Tropicales, S.A.	Centro, Tab.	2,000,000
4	Kab-Ja, S.A. de C.V.	Centro, Tab.	5,000,000
5	Tropifauna, S.A. de C.V.	Centro, Tab.	10,000
6	ACUAPLAN	Emiliano Zapata, Tab.	2,500,000
7	TILASUR	Reforma, Chiapas.	4'000,00

36

Para el caso del camarón no se tiene en el estado un laboratorio de larvas por lo que es necesario adquirirlos en laboratorios de Sinaloa, Sonora, Colima, Veracruz y Yucatán, estos laboratorios están certificados y sus post larvas están libres de patógenos.

B) EN CASO DE PRETENDER CULTIVAR ESPECIES EXOTICAS

El presente proyecto contempla manejar una especie considerada como exótica (Tilapia) e introducida (Camarón Blanco), debido a que no son nativas del área geográfica del estado de Tabasco, Sin embargo, estas especies son de gran importancia económica para el país, en el caso de la Tilapia se cultiva en la mayoría de los estados que conforman el territorio mexicano, en Tabasco las crías de tilapia son usadas para repoblar los ríos y lagunas donde han sido sobre explotados sus recursos pesqueros. Y el camarón se introdujo al estado desde hace más de 25 años **Por lo anterior, en este documento se desarrollarán los puntos relacionados con el cultivo de especies exóticas e introducidas por no ser nativas de esta área geográfica.**

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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.

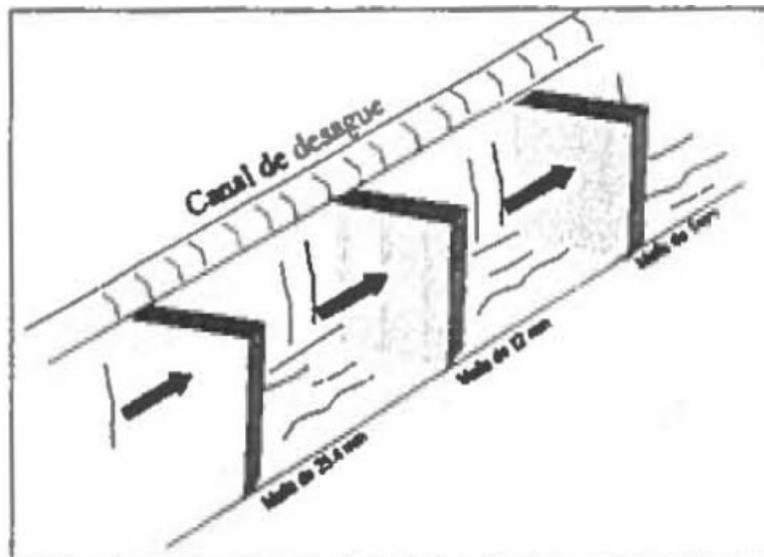
El cultivo de Camarón Blanco en su mayoría se cultiva en el municipio de Cárdenas y Comalcalco.

37

C.1 LOS MECANISMOS PARA EVITAR LAS PROBABILIDADES DE FUGA Y TRANSAUNACION, ASI COMO PARA REDUCIR SIGNIFICATIVAMENTE LOS EFECTOS POTENCIALMENTE NEGATIVOS QUE ELLO PUDIERA PROPICIAR EN LAS POBLACIONES SILVESTRES NATIVAS.

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

Figura 1: Dispositivo que será utilizando en el filtrado del agua de descarga (vista lateral).

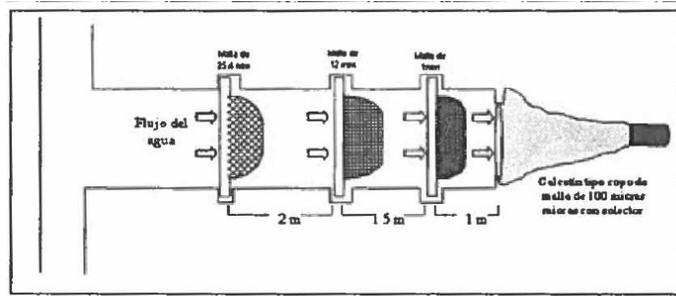


- 1) En las salidas del agua, los estanques se contarán con dispositivos basado en redes finas de diferentes tamaños -25,4 , 12 y 1mm- montadas en bastidores de madera y un caletín de malla de 100 micras, que servirán como filtros, para

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

evitar tanto la entrada de otros organismos al sistema de cultivo, así como la fuga de los organismos en cultivo.

Figura 2. Dispositivo para el filtrado del agua de la fuente de alimentación utilizado para evitar la entrada y fuga de organismos (Vista aérea).



38

- 2) Los estanques de cultivo estarán instalados del nivel de tierra a 1.20 m de elevación, por arriba del nivel más alto, que históricamente ha llegado a rebasar el agua en las inundaciones más severas, esto a pesar, de que en el lugar no se presentan incrementos importantes de los niveles del agua.

C.2 DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE A CULTIVAR Y LAS RELACIONES CON LAS POBLACIONES SILVESTRES.

Características biológicas de la Tilapia

La forma del cuerpo suele ser comprimida lateralmente con forma ovalada y profunda, aunque puede variar en función del medio ambiente. Línea lateral interrumpida con 30-34 escamas cicloidales. Boca terminal. 20-26 lamelas en la parte inferior del primer arco branquial. 30-32 vértebras. La aleta caudal tiene 7-12 franjas verticales distintivas. Los machos reproductores tienen un tono rojo en la cabeza, cuerpo inferior, aletas dorsal y caudal. Aleta caudal trunca. Las papilas genitales del macho son cortas y cónicas o bifidas chatas en la punta y sin borlas o no taseladas. Los dientes se encuentran en series de 3 a 7 en los maxilares, su número depende de la talla del pez. Los dientes externos son bicúspidos y en los adultos con ejes fuertes y cúspides truncas oblicuamente. Faringe inferior con dientes firmes en la zona triangular de la zona dentígera. Las características diagnósticas más distintivas son las franjas regulares y definidas de la aleta caudal, el tono rojo del macho reproductor y el margen oscuro de la aleta dorsal.

Reproducción

La madurez sexual se alcanza a los 10-30 cm LT y se relaciona con la talla máxima alcanzada en una población y condición determinadas, lo cual a su vez es

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

determinado por la disponibilidad de alimento y por la temperatura. La reproducción ocurre solo cuando la temperatura excede los 20°C. El ciclo reproductivo depende de la latitud y el desove se vuelve más estacional en latitudes más elevadas. En algunos casos, el ciclo reproductivo se sincroniza con la estación de lluvias. La especie es constructora de nidos, desova por tandas y realiza la incubación bucal, pudiendo reproducirse cada 30 días. El nido, como es el caso de varias especies de tilapias, es una depresión circular en zonas arenosas hasta de 1m de diámetro y 0.5m de profundidad. El diámetro promedio de un nido es el doble de la longitud del macho que lo construyó. Los machos son altamente territoriales y defienden sus nidos. Los desoves parciales son depositados en el nido, fertilizados externamente y después la hembra los recoge. La hembra incuba los huevos de 5-7 días hasta que eclosionan, y los juveniles tempranos permanecen en la boca hasta después de que el saco vitelino ha sido absorbido. Dependiendo de su talla, las hembras pueden cargar hasta 200 huevos. Los huevos son grandes y ovoidales (en forma de pera) y al momento previo a la eclosión miden cerca de 4mm de largo (Trewavas, 1983).

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.

Alimentación

Los juveniles y los peces jóvenes son omnívoros, alimentándose principalmente de zooplancton y zoobentos, aunque también ingieren desechos y se alimentan de materia en suspensión coloidal (*aufwuchs*) y fitoplancton. Cerca de los 6 cm LT, la especie se vuelve casi completamente herbívora, alimentándose principalmente de fitoplancton y utilizando el mecanismo mucoso y sus dientes faringeos (Moriarty and Moriarty, 1973; Moriarty *et al.*, 1973). El pH del estómago varía con el grado de saciedad y cuando totalmente saciada, el pH puede descender incluso a 1.4, de manera que se facilite la lisis de las algas azul-verdes, las verdes y las diatomeas (Moriarty, 1973). La digestión enzimática ocurre en el intestino, donde el pH aumenta progresivamente desde 5.5 a la salida del estómago hasta 8 cerca del ano. La tilapia del Nilo muestra un patrón de alimentación diurno. La ingestión ocurre durante el día y la digestión principalmente en la noche (Trewavas, 1983). El tracto digestivo de la tilapia del Nilo mide unas seis veces la longitud total del pez, proveyendo una superficie abundante para la digestión y absorción de nutrientes a partir de sus fuentes alimenticias que son principalmente de origen vegetal (Opuszynski y Shireman, 1995).

Son evidentes las ventajas que presentan las mojarra 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

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 identificarse 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.

La tilapia del Nilo o tilapia gris fue introducida a las aguas del estado de Tabasco en los años 70's y desde entonces convive con las especies nativas, compitiendo por espacio y alimento, sin embargo, por su alto índice de reproducción y crecimiento presenta mejores beneficios socioeconómicos y asegura los ingresos de las poblaciones que viven de estos recursos. Cada año los gobiernos estatales y municipales realizan trabajos de repoblación en ríos y lagunas de aguas interiores con el fin de aumentar las pesquerías, debido a la sobre explotación de estos recursos pesqueros.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DEL CAMARON BLANCO.

- Género: Litopenaeus
- Especie: vannamei
- Nombre común: Camarón blanco
- Origen y distribución: Es nativo de la costa oriental del Océano Pacífico, se encuentra distribuido desde el Alto Golfo de California hasta Perú.
- Morfología: Conformado por un cefalotórax, abdomen y cola.
- Hábitat: Los adultos viven en ambientes marinos tropicales mientras que las post-larvas pasan su etapa juvenil y pre adulta en estuarios y lagunas costeras.
- Alimentación: Fase larvaria planctónica, fase juvenil detritívoro bentónico.
- Reproducción: Organismo dioico, fecundación externa.
- Rango de temperatura: 20-28°C
- Rango de salinidad: 0-50 ppm
- Etapas de crecimiento: huevo, nauplio, protozoa, mysis, post-larva, juvenil, adulto.

41

Desarrollo larvario:

Nauplio: presenta cuerpo periforme con tres pares de apéndice, primeras antenas, segundas antenas y mandíbulas con función natatoria. Se alimenta del saco vitelino, presenta fototactismo positivo y dependiendo de la especie que se trate, comprende de 5 a 6 subestadios, miden desde 0.32mm de longitud en Nauplio I hasta 0.58mm en Nauplio IV.

Zoea: presenta 3 subestadios que se caracterizan por cambios morfológicos y sus respectivas mudas, el cuerpo se divide en dos partes principalmente: un caparazón de forma hexagonal irregular y la porción posterior dividida en un tórax con seis segmentos y un abdomen no segmentado. El estadio de Zoea se considera la etapa más difícil del desarrollo larvario del camarón, ya que es aquí cuando se inicia la alimentación a partir del medio natural, presenta fototactismo positivo y se alimenta de fitoplancton.

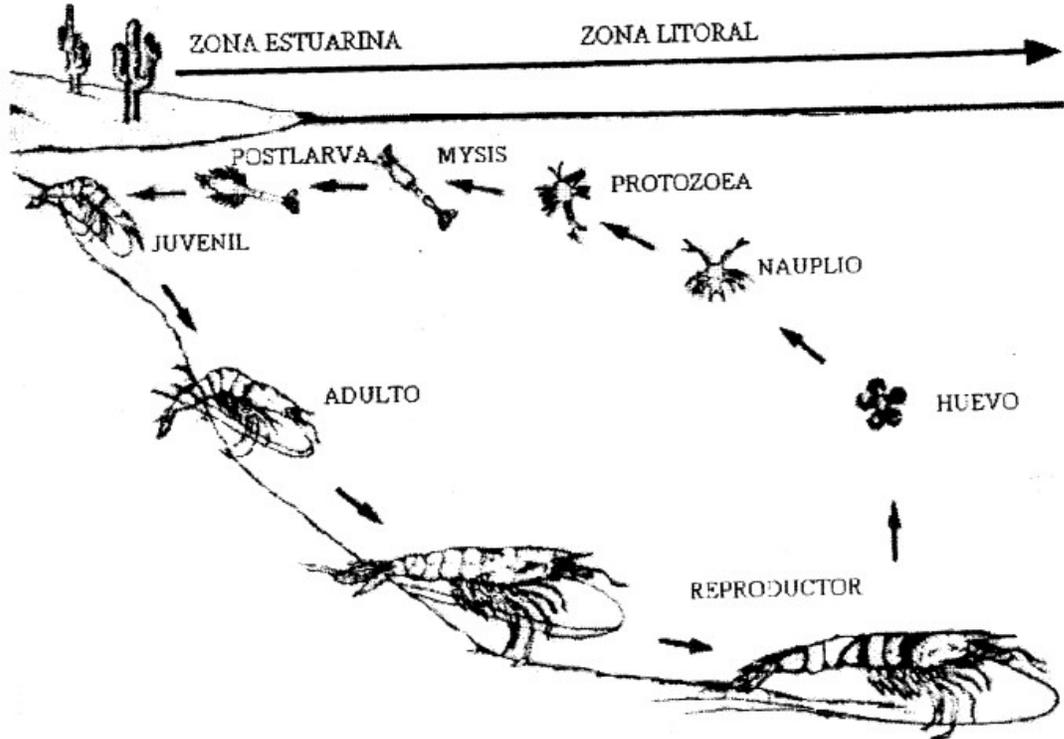
Mysis: el cuerpo se alarga y adquiere una apariencia similar a la postlarva, uno de los rasgos particulares del estadio de Mysis es la forma de nadar, esta se produce en su mayor parte con la cabeza hacia abajo y avanzando hacia atrás con el abdomen hacia adelante, se alimenta de fitoplancton, zooplancton y materia orgánica.

Postlarva: el paso de Mysis a Postlarva va acompañado de cambios poco notorios, lo más notorio es la desaparición de los exopoditos de los pereopodos y el

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

desarrollo de setas en los pleopodos, que a su vez se convierten en los apéndices notatorias, las postraras se alimenta principalmente de zooplancton.

Ciclo de vida de un camarón peneido



42

Desarrollo larvario de penaeus

El camarón blanco es nativo de la costa oriental del Océano Pacífico, desde Sonora, México al Norte, hacia Centro y Sudamérica hasta Tumbes en Perú, en aguas cuya temperatura es normalmente superior a 20 °C durante todo el año. *Penaeus vannamei* se encuentra en hábitats marinos tropicales. Los adultos viven y se reproducen en mar abierto, mientras que la postlarva migra a las costas a pasar la etapa juvenil, la etapa adolescente y pre adulta en estuarios, lagunas costeras y manglares.

Los machos maduran a partir de los 20 g y las hembras a partir de los 28 g en una edad de entre 6 y 7 meses. Cuando *P. vannamei* pesa entre 30 y 45 g libera entre 100 000 y 250 000 huevos de aproximadamente 0,22 mm de diámetro. La incubación ocurre aproximadamente 16 horas después del desove y la fertilización.

En la primera etapa, la larva, denominada nauplio, nada intermitentemente y es fototáctica positiva. Los nauplios no requieren alimentación, sino que se nutren de su reserva embrionaria. Las siguientes etapas larvarias (protozoa, mysis y postlarva temprana respectivamente) continúan siendo planctónicas por algún tiempo, se alimentan del fitoplancton y del zooplancton, y son transportados a la costa por las corrientes mareales. Las postlarvas (PL) cambian sus hábitos

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

planctónicos unos 5 días después de su metamorfosis a PL, se trasladan a la costa y empiezan a alimentarse de detritos bénticos, gusanos, bivalvos y crustáceos.

Como de menciona en la literatura el hábitat de la especie *Litopenaeus Vannamei* es el mar abierto en la etapa juvenil y adulta por lo que al lograr escapar del área de engorda la única opción disponible es adentrarse al golfo de México donde existen especies depredadoras y en donde no tendría mayor probabilidad de sobrevivencia, al estar acostumbrado a sistemas controlados es difícil su adaptación a un sistema con temperaturas y salinidades diferentes.

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

43

SI PRETENDE EL CULTIVO DE ESPECIES FORRAJERAS

El proyecto no contempla el cultivo de especies forrajeras.

ESTRATEGIAS DE MANEJO DE LAS ESPECIES A CULTIVAR:

A) NUMERO DE CICLOS DE PRODUCCION 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, 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 semi-intensivo, se estima realizar 2 cosechas por año, ya que se espera que entre 5 a 6 meses los peces alcancen la talla comercial de 500-600 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%.

Para la producción de camarón se tiene la capacidad de manejar 3 ciclos productivos al año, debido a que el Camarón 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.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

B) BIOMASAS INICIALES Y ESPERADAS

Para tilapia:

Se espera tener aproximadamente una densidad de siembra de 5 organismos/m² en cada estanque para la etapa de engorda con peso promedio de 1 gr. Por lo que al contar con 37,568.15 m² la biomasa inicial seria de 187.84 kg, terminando con una biomasa final de 75,136.30 kg por ciclo, considerando el manejo de los 2 ciclos productivos, la biomasa final es de 150.27 toneladas al año.

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 30% lo que representa 11,270 m³ semanales, utilizando para esto las compuertas como medida para evitar fugas de los organismos y lograr un flujo efectivo del agua de fondo.

Estanque	Superficie m ²	Densidad de org/m ²	Organismos sembrados por ciclo	Producción esperada	Organismos manejados por año	% de recambio de agua	volumen de recambio m ³ /día	equipo de aeración	Producción por ciclo(kg.)	Numero de ciclos a año	Producción Total en Toneladas
1	9,752.740	5	48,764	39,011	97,527	30.00%	2,926	1	19,505.48	2	39.0110
2	9,414.430	5	47,072	37,658	94,144	30.00%	2,824	1	18,828.86	2	37.6577
3	9,358.620	5	46,793	37,434	93,586	30.00%	2,808	1	18,717.24	2	37.4345
4	9,042.360	5	45,212	36,169	90,424	30.00%	2,713	1	18,084.72	2	36.1694
TOTAL	37,568.15		187,841	150,273	375,682		11,270	4	75,136.30		150.2726

Para Camarón:

Se espera tener una densidad de siembra de 40 org/m² con un peso promedio de 1mg. Por lo que al contar con 37,268.85 m² la biomasa inicial seria de 1.49 kg, silo llevamos a una talla final de 12.51 gr, contemplando una mortalidad del 30% tendremos una cosecha final de 15.85 ton. De producción por ciclo, considerando el manejo de 3 ciclos productivos, la biomasa final será de 47.55 toneladas al año.

Estanque	Superficie en hectáreas	Densidad de org/m ²	Organismos sembrados por ciclo	Sobrevivencia esperada	Organismos manejados por año	% de recambio de agua	volumen de recambio m ³ /día	equipo de aeración por hectárea	Producción por ciclo(kg.)	Numero de ciclos al año	Producción Total en Toneladas
1	0.96	40	384,912	269,439	1,154,737	15.00%	2,165	1	4,092.97	3	12.2789
2	0.93	40	373,447	261,413	1,120,342	15.00%	2,101	1	3,971.05	3	11.9132
3	0.92	40	368,824	258,177	1,106,471	15.00%	2,075	1	3,921.89	3	11.7657
4	0.91	40	363,571	254,500	1,090,712	15.00%	2,045	1	3,866.03	3	11.5981
TOTAL	3.73		1,490,754	1,043,528	4,472,262		8,385	4	15,851.93		47.5558

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

C) TIPO Y CANTIDAD DE ALIMENTO A UTILIZAR Y FORMAS DE ALMACENAMIENTO

Alimento para Tilapia:

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 45% de proteínas, se iniciará suministrándoles la cantidad que corresponda al 8% de la biomasa; la cantidad de alimento a suministrar varía 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 cuidado 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.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 28° a 32° 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.

Alimento para Camarón:

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 líquidas microencapsuladas.

La alimentación constituye el elemento principal del costo de producción en la camaricultura 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 del 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

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 /día	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 sub raciones, en la tabla de ración diaria de alimento se muestra los porcentajes por sub ración, la aplicación del alimento inicialmente se hará al boleó y el alimento se distribuirá en forma homogénea por todo el estanque siguiendo una ruta de aplicación en cada sub ración (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 boleó 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.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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
Fosfolípidos mínimo	1.00	1.00	1.00
Colesterol mínimo	0.35	0.30	0.25

Fuente: Tacon, 1989.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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.

D) TIPOS DE ABONO O FERTILIZANTES A UTILIZAR

Tilapia:

En la operación de esta unidad productiva no se considera 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 micro algas y evitar la eutrofización del sistema de cultivo.

Camarón:

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.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

II.2.2 DESCRIPCION DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

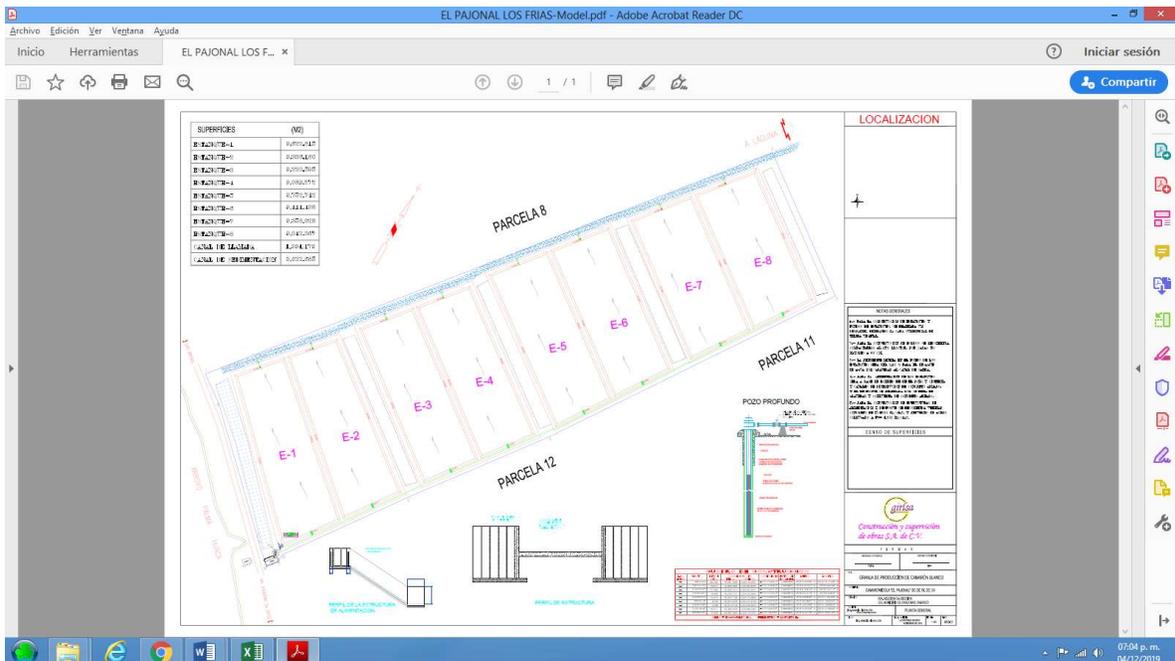
A) Número y características de construcción de las unidades de cultivo

El proyecto cuenta únicamente con la construcción de una unidad de producción tipo C, es decir Granja para cultivo semi-intensivo a base de estanquería Rustica recubierta con geomembrana.

B) Estanques: tipo, uso y descripción.

El proyecto cuenta con 4 estanques rústicos de 21,515.08 m² c/u. sin embargo, estos se dividirán a la mitad convirtiéndose en 8 estanques y se recubrirán con geomembrana quedando con las siguientes áreas:

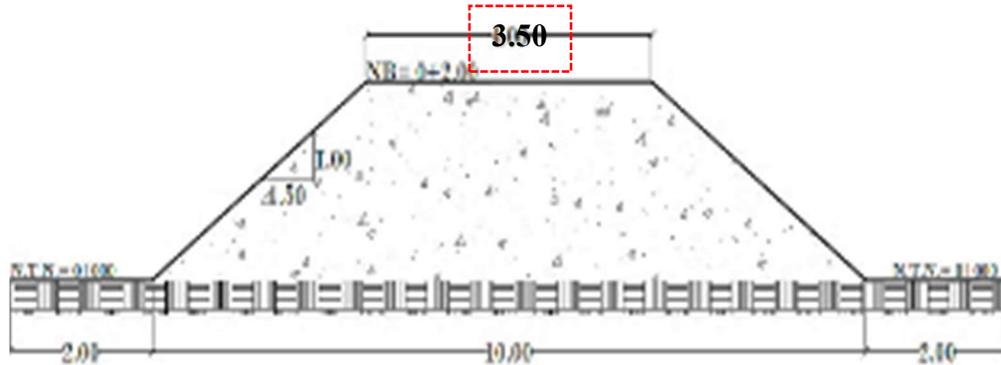
Estanque 1	9,622.815
Estanque 2	9,336.180
Estanque 3	9,220.595
Estanque 4	9,089.272
Estanque 5	9,752.742
Estanque 6	9,414.438
Estanque 7	9,358.628
Estanque 8	9,042.367



Los estanques tienen diferentes medidas (ver plano anexo)

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Los estanques están contruidos del nivel del suelo hacia arriba con una elevación de 1.90m, el área total de estanques está formado con material de préstamo lateral, compactado al 90% de su P.V.S.M. tierra obtenida de los canales de desagüe y reservorio y la fosa de oxidación. Talud de reposo en bordos de protección 1.5:1, lado húmedo y lado seco, ancho de corona para bordos 3.50m con canal de distribución de concreto en un lado para el llenado de estanque.



51

BORDOS PERIMETRALES

El agua residual será vertida en el canal de desagüe que fungirá también como canal de sedimentación y de oxidación, dicha agua volverá a los manglares para ser filtrada de manera natural y sus nutrientes aprovechados por especies que ahí habitan.

Los estanques serán alimentados mediante el bombeo de agua extraída del canal de llamada y del pozo profundo de 8" x 100 metros de profundidad, para este fin se usará el canal de distribución de concreto que se encuentra sobre un bordo de los estanques.

RED HIDRÁULICA

Es un canal de llamada de concreto de 476m de largo x 1.11 metros de ancho con una altura de 1m. este como se ha mencionado se encuentra sobre un bordo de los estanques que cuenta al igual con una pendiente de concreto en cada estanque para evitar la degradación y deformación de los estanques al momento de caer el agua.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

RED DE DRENAJE

La red de drenaje consistirá en 8 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 contienen 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 20 robalos (*Centropomus Undecimalis*) el cual es depredador natural de los organismos cultivados.

52

ESTANQUE DE OXIDACIÓN SEDIMENTACIÓN Y FILTRADO

El estanque de oxidación se realizó al obtener tierra para formar los terraplenes de los estanques rústicos como producto de excavaciones para material de relleno y construcción. Este se aprovecha como receptor primario de las descargas pasando estas por el canal de desagüe que fungirá también como canal de sedimentación y de oxidación del agua de cultivo.

(Los detalles, medidas y orientación se encuentran en los planos anexos).

II.2.3 DESCRIPCION DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

El proyecto contempla la engorda de mojarra tilapia (*Oreochromis niloticus*) y Camarón Blanco (*Litopenaeus Vannamei*) en estanques rústicos recubiertos con geomembrana, por ello se propone la división de los 4 estanques existentes para convertirlos en 8 recubiertos con geomembrana de diferentes medidas.

Como infraestructura adjunta el proyecto cuenta con la construcción de:

Canal de llamada de 90m x 5m

Canal de desagüe de 534.60m x 6.15m

Canal de distribución de 476m x 1.11m sobre un lado del bordo de estanques

Casa de ladrillo con 2 cuartos, baño completo y fosa séptica de 5m x 6m

Caseta de protección de bomba, motor y barril de combustible de 5m x 8m

Y solo se le agregara un pozo profundo de 8" de diámetro x 100m con caseta de bombeo de 2m x 2.5m

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

II.2.4 DESCRIPCION DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO

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, rehabilitación y construcción, no será requerida de estas obras.

El personal que se contratara para la modificación, rehabilitación, mantenimiento 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.

53

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.

ACTIVIDADES	AÑOS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9-29					30	
PREPARACION DEL SITIO															
Limpieza del terreno	X	X	X	X	X	X	X	X							
Trazo	X	X	X	X	X	X	X	X							
Nivelación	X	X	X	X	X	X	X	X							
CONSTRUCCION															
Rehabilitación y Tecnificación de estanques (división de estanques y recubrimiento con geomembrana)	X	X	X	X	X	X	X	X							
Construcción de pozo profundo	X	X	X	X	X	X	X	X							
Instalación eléctrica e hidráulica	X	X	X	X	X	X	X	X							
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO															
Preparación de estanques	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Llenado de estanques	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Adquisición de alevines	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Transporte y aclimatación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Siembra de estanques de engorda	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Alimentación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Monitoreo de parámetros físico-químicos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Muestreo poblacional	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Recambios de agua	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Cosecha	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ABANDONO																
Retiro de geomembrana																X
Remoción de tierra y relleno de canales																x
Demolición y retiro de infraestructura																X
Retiro de residuos																X

II.3.1 DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DE ACUERDO A LA ETAPA DEL PROYECTO.

Actividades de Construcción

a) Limpieza del terreno

Esta primera etapa limpieza del terreno, consiste en acondicionar el área o sitio del proyecto y preparar las bases para las actividades que se llevarán cabo con posterioridad.

El proyecto ya se encuentra construido, solo se limpiarán los bordos y las esquenas. Esta acción se realizará solo utilizando herramienta manual (Machetes).

b) Trazo

El trazo del terreno es uno de los primeros puntos a cubrir antes de comenzar la etapa de construcción.

El trazado consiste en marcar sobre el terreno las medidas que se han establecido en el plano de la obra civil.

Para hacer el trazado de la obra, es necesario delimitar de forma precisa el terreno con un tendido de hilos y tomar como referencia para el trabajo una de las líneas de colindancia, clavando dos estacas en sus extremos y tendiendo un hilo entre ellas, que no debe moverse en tanto se hace el trazado.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Cuando estos puntos se han medido en forma precisa a partir del alineamiento y se han marcado con lápiz sobre el hilo de la colindancia, se colocan hilos perpendiculares en cada uno de estos puntos, mediante el auxilio de una escuadra de madera. Sobre cada una de estas líneas deben tenderse nuevos hilos sostenidos por estacas. Posteriormente se realiza el trazo de los ejes perpendiculares se emplea la escuadra haciendo coincidir los hilos con los bordes de la misma.

c) Nivelación

Se rastreará el fondo de los estanques utilizando un tractor agrícola con implementos de arado con un tiempo de operación de 10 horas diarias, y una aplanadora Caterpillar que permitirá compactar el suelo con la pendiente deseada.

55

CONSTRUCCIÓN

a) Rehabilitación de bordos y división de estanques.

Para la rehabilitación de bordos se contratarán volteos de 7m³ y se comprará tierra en bancos de tierra debidamente certificados, para la rehabilitación de bordos y división de estanques con bordos de tierra se utilizará una excavadora 322 para la compactación de los bordos y el afinamiento de taludes.

No se modificará la escorrentía natural del terreno y el área de influencia ya que los estanques ya se encuentran construidos con anterioridad.

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, los materiales sobrantes de fierros serán depositados en las empresas recicladoras del municipio.

b) Construcción de obra civil

Para la construcción de las compuertas se realizarán 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 realizará de manera manual utilizando mano de obra local.

Se contempla la construcción de infraestructura para área de caseta de bombeo. Esta se realizará a base de block y concreto de manera manual, utilizando mano de obra local.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

c) Recubrimiento de estanques con geomembrana:

Para el recubrimiento de los estanques rústicos con geomembrana se contratará a proveedores locales expertos en este tipo de trabajo, quienes utilizarán herramientas apropiadas para el corte y pegado de la geomembrana, el material sobrante o residuos se entregará a empresas recicladoras del municipio.

d) Instalación eléctrica e hidráulica

La granja cuenta con red eléctrica básica, pero pretende construir una subestación eléctrica utilizando uno de los cuartos de la casa de ladrillo existente.

La red hidráulica está basada en el canal de distribución de concreto que se encuentra sobre un lado de los bordos de los estanques que consta de 476m x 1.11 de ancho por 1m de alto.

La red de drenaje consistirá en 8 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. Estas compuertas serán de concreto y para su construcción se utilizará mano de obra local, no se ocupará ningún tipo de maquinaria.

Además, toda la infraestructura adjunta se construirá de manera manual contratando mano de obra local.

PERSONAL	PUESTO	GENERO	EVENTUAL/PERMANENTE
Preparación del sitio y construcción de estanques			
Ingeniero	1	Femenino	Eventual
Topógrafo	1	Femenino	Eventual
Operador de maquinaria pesada	4	Masculino	Eventual
Obreros	10	Masculino	Eventual
Construcción de obra civil			
Ingeniero	1	Femenino	Eventual
Cabo	1	Masculino	Eventual
Maestros albañiles	2	Masculino	Eventual
Obreros	10	Masculino	Eventual
Total	30		

ACTIVIDADES DE OPERACIÓN DEL PROYECTO

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

Para el cultivo de tilapia:

a) Preparación de los estanques:

Desinfección, al secar los estanques, con la finalidad de eliminar pequeños organismos 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 tales como: Hongos, Bacterias, Parásitos, etc.

b) Llenado de estanques:

Pasados los 3 días de la desinfección se procede al llenado de los estanques 80% de agua del canal de llamada del arroyo palma huaca y 20% con agua que proviene del pozo profundo que se construirá cerca de los estanques.

c) Adquisición de alevines:

Se buscarán los laboratorios certificados que garanticen el suministro de los alevines dándole preferencia a los más cercanos a fin de evitar el estrés de los organismos.

d) Transporte y Aclimatación:

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.

Aclimatación, al llegar al estanque las bolsas se depositan directamente en los estanques de engorda durante 15 min. Para igualar gradualmente la temperatura del agua del tanque y el agua que contienen las bolsas.

e) Siembra de estanques de engorda:

Pasados los 15 min. Se abren las bolsas y se liberan las crías dentro de los estanques procurando una densidad de siembra de 5 individuos por metro cuadrado, 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.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

f) Alimentación:

La tasa de alimentación que se suministrará a los organismos irá del 4% de su peso diario, esperando obtener un crecimiento promedio de 2.5-3 grs/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%, dando como resultado un 20% de desechos que se depositarán en el fondo del estanque como sedimento y parte de este porcentaje se suspenderá en la columna de agua del estanque.

Para evitar eutrofización del sistema, se programa realizar recambios diarios a una tasa de entre el 20 % del volumen de agua del estanque durante la precria y del 5 al 20 % en la etapa de engorda. Esto adicionalmente al agua pérdida por evaporación, misma que se recuperará de manera continua.

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 Association) (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.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

#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 Inicialor Etts #2 (40-9)	10	2.50		0.56%	994	9.00%	224	2
Tilapia Inicialor Etts #2 (40-9)	10	6.00	0.35	0.56%	989	8.00%	475	5
Tilapia Inicialor Etts #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

g) Monitoreo de parámetros fisicoquímicos

Para la sanidad e inocuidad a fin de mantener el nivel de la calidad del producto desde el inicio hasta el final del cultivo, aparte de contar con un técnico calificado y personal de apoyo capacitado, en cada etapa del cultivo; preengorda y engorda, y con apoyo del Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Tabasco, A.C. (CESAT), se mantiene un estricto control de la calidad del agua con monitoreos diarios de los parámetros fisicoquímicos más importantes, procurando que se mantengan en las condiciones adecuadas para el desarrollo del cultivo, y actuando en caso necesario, con más recambios, oxigenación, suspensión de la alimentación o el tratamiento adecuado. En caso de estrés o enfermedades, que son identificados por el constante monitoreo de los peces en cultivo se procede al tratamiento adecuado.

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.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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

h) Muestreo poblacional

Manejo: Además del control de la calidad del agua, el manejo de la población en cultivo con biometrías para determinar su crecimiento en talla y biomasa y definir sus dosis de alimentación es básico para lograr las metas de producción establecidas, los protocolos descritos a continuación para cada sistema en particular deben seguirse con criterio mesurado, en la base de que cada ciclo de producción dará experiencia a los técnicos y personal para ir mejorando estos procedimientos en la práctica. Los procedimientos descritos son fáciles de seguir, pero se requiere de una constancia en el trabajo, seguimiento una bitácora y juntas semanales de trabajo permitirán ir alcanzando las metas de producción establecidas.

La técnica de muestreo que se utilizará consiste en la práctica de tirar 10 veces la atarraya en diferentes puntos del estanque y contar los organismos capturados por cada vez que se realice, al final la suma de los organismos se divide entre las veces que se lanzó la atarraya y el resultado se multiplica entre el área de la atarraya, así obtendremos cuantos organismos existen por metros cuadrados. Y para obtener el número total de organismos del estanque hay que multiplicar los organismos por metro cuadrado y el área total del estanque.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

i) Recambios de agua:

El recambio de agua consiste en abrir la compuerta para desfogar el 30% de agua del estanque, cerrar la compuerta para permitir el llenado de agua con suministro del pozo profundo hasta alcanzar nuevamente su nivel, este procedimiento se le conoce como recambio de agua y se debe realizar una vez por semana.

j) Cosecha

Está constituida por 4 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).

Cuando los peces alcanzan un promedio de 500 gr se realiza la cosecha en las primeras horas de la mañana, para evitar que el producto este expuesto a altas temperaturas y la luz del sol. Se utiliza agua limpia con una concentración de 40 ml/litro de cloro en el agua de los contenedores para desinfectar y con abundante hielo para mantener una temperatura del agua de 4 a 6 °c, que permite matar a los peces y evitar la acción bacteriana. Se debe tener cuidado en mantener la cadena de frío para conservar la calidad del producto, desde la cosecha hasta el procesamiento, empaque y/o conservación.

En el traslado los peces una vez cosechados son colocados en taras o cajas de plástico de 30 kg entre capas de hielo. Se requiere de un formato foliado de salida de la granja (guía de traslado) que especifica el total del producto transportado, tipo de producto, especie, valor y destino, con la firma de la autoridad de la oficina de pesca de la zona. Se deberá usar un vehículo con una caja térmica para el traslado de la cosecha a la planta de proceso. Se requiere de una cantidad semejante de hielo (ton) a la de la biomasa de peces a cosechar (relación 1:1). Se recomienda usar hielo en escama desinfectado con cloro.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Las actividades a realizar por ciclo de producción durante la operación del proyecto es la siguiente:

Conceptos / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación de estanques	X						X					
Llenado de estanques	X						X					
Adquisición, Transporte, aclimatación y Siembra de alevines	X						X					
Alimentación	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
Monitoreo de fisicoquímicos	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
Muestreo de crecimiento	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
Cosecha						X						X

62

El volumen de agua a utilizar en el cultivo de tilapia considerando el llenado de los estanques y los recambios de agua semanal se muestran en la siguiente tabla:

VOLUMEN ANUAL DE AGUA REQUERIDO PARA TILAPIA						
INSTALACION PRODUCTIVA: 4 ESTANQUES CON GEOMEMBRANA			VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO			
ESTANQUES	SUPERFICIE (m ²)	CAPACIDAD (m ³)	RECAMBIO SEMANAL (%)	RECAMBIO SEMANAL (m ³)	VOLUMEN X CICLO (m ³)	VOLUMEN ANUAL (m ³)
ESTANQUE DE ENGORDA 1	9,752.740	11,703.29	30%	3,510.99	99,477.95	198,955.90
ESTANQUE DE ENGORDA 2	9,414.430	11,297.32	30%	3,389.19	96,027.19	192,054.37
ESTANQUE DE ENGORDA 3	9,358.620	11,230.34	30%	3,369.10	95,457.92	190,915.85
ESTANQUE DE ENGORDA 4	9,042.360	10,850.83	30%	3,255.25	92,232.07	184,464.14
				TOTAL:	383,195.13	766,390.26

PARA EL CULTIVO DE CAMARON:

ETAPAS DE OPERACIÓN

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.

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: H_2 , NH_3 , Fe^{2+} , NO_2 Y CH_4 . Además de que facilita la mineralización 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 de los estanques lo cual permite acelerar la oxidación de los componentes que son tóxicos para el camarón.

Una vez cerradas las compuertas y aislado el estanque se secará. y posteriormente se dejará asolear el fondo unos días antes de removerlo.

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 de bombeo, 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.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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.

64

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:

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 superior al 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.

65

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 suministrarán la semilla serán los ubicados en los estados de Sinaloa y Yucatán, 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

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

(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 salinómetro-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

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 líquidas 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 oxígeno (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 1°C/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.

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 camaricultura 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 del 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

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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
Fosfolípidos 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

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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.

70

Días después de la siembra	Peso promedio individual gr	Alimento/día (%)	Raciones/día	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 boleó 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 boleó y se utilizarán únicamente comederos.

Tabla - División de la ración diaria del

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

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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/LI	3.0 – 8.5	Diaria	Aireación
Turbidez	Cm	30.0 – 50.0	Diaria	Recambio
Microalgas	Cel/MI	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 acuicultura 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

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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) Supervivencia.- el primer muestreo de supervivencia 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 supervivencia 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 vaciarán los estanques abriendo las compuertas y pasando mayas tipo copo dentro de los estanques para cosechar los organismos, cuando se tiene un aproximado de 15 kg de camarón 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.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Las actividades a realizar por ciclo de producción durante la operación del proyecto es la siguiente:

Conceptos / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación de estanques	X				X				X			
Llenado de estanques	X				X				X			
Adquisición, Transporte, aclimatación y Siembra de post larvas	X				X				X			
Alimentación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoreo de fisicoquímicos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Muestreo de crecimiento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cosecha				X				X				X

73

El volumen de agua a utilizar en el cultivo de tilapia considerando el llenado de los estanques y los recambios de agua semanal se muestran en la siguiente tabla:

VOLUMEN ANUAL DE AGUA REQUERIDO PARA CAMARON BLANCO						
INSTALACION PRODUCTIVA: 4 ESTANQUES CON GEOMEMBRANA			VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO			
ESTANQUES	SUPERFICIE (m ²)	CAPACIDAD (m ³)	RECAMBIO SEMANAL (%)	RECAMBIO SEMANAL (m ³)	VOLUMEN X CICLO (m ³)	VOLUMEN ANUAL (m ³)
ESTANQUE DE ENGORDA 1	9,622.81	11,547.37	15%	1,732.11	54,850.02	109,700.03
ESTANQUE DE ENGORDA 2	9,336.18	11,203.42	15%	1,680.51	53,216.23	106,432.45
ESTANQUE DE ENGORDA 3	9,220.59	11,064.71	15%	1,659.71	52,557.36	105,114.73
ESTANQUE DE ENGORDA 4	9,089.27	10,907.12	15%	1,636.07	51,808.84	103,617.68
				TOTAL:	212,432.45	424,864.89

II.3.2 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

I. Remoción de la tierra y relleno de canales

De ser necesario tomar la decisión de abandonar el sitio; se realizarán las siguientes actividades:

Se nivelará el terreno con la ayuda de un tractor D-4, el cual rellenará el estanque de sedimentación y canal de llamada y se reforestará con árboles de la región.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

II. Demolición y retiro de infraestructura

Las estructuras de concreto, se demolerán y se integrarán en el relleno de los estanques para nivelación del terreno.

III. Retiro de residuos

La geomembrana se retirará de las instalaciones y se utilizará en futuras obras o proyectos. En el caso de no encontrarse en condiciones óptimas para el funcionamiento se destinará a alguna de las empresas que se dedican al reciclaje de plástico en la ciudad. Además de la disposición final correspondiente para los Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

74

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. Por lo que no consideramos el crecimiento a futuro de la granja, sin embargo, de llegarse a requerir alguna ampliación se tramitaran los permisos correspondientes.

II.3.3 OTROS INSUMOS

Materiales

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 tóxicas o peligrosas

No se tiene contemplado el uso alguno de sustancias tóxicas 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.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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

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.

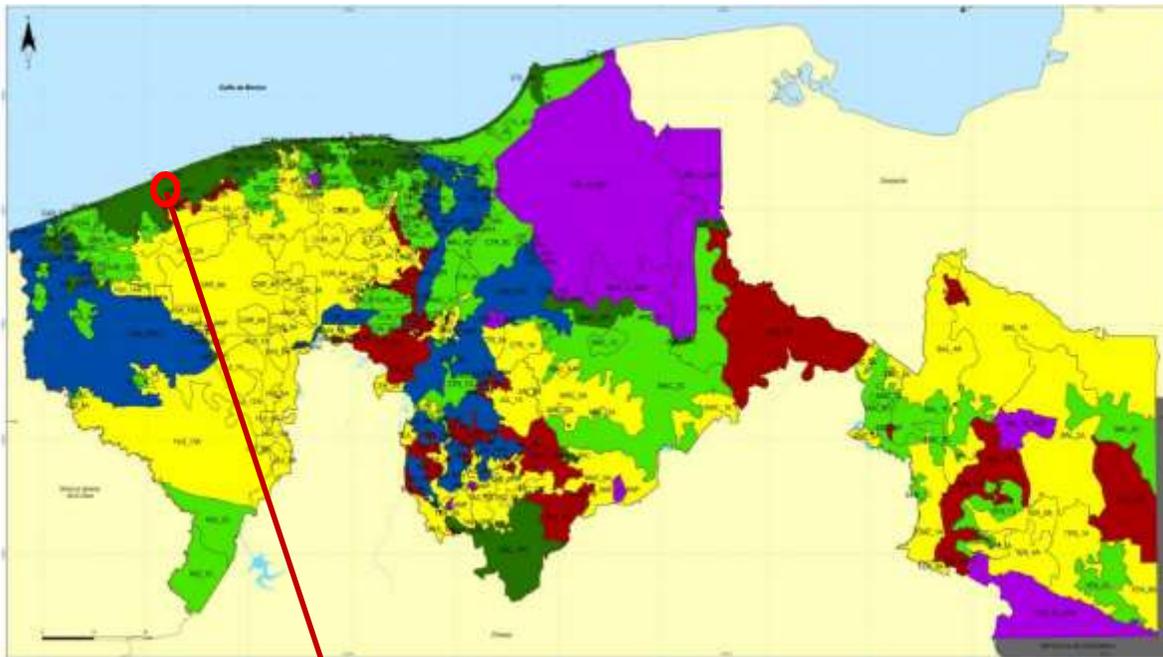
El Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (POEET) se compone de 156 criterios, los cuales se dividen en dos tipos: generales (G) y específicos (E). Los criterios generales tendrán una aplicación en todo el territorio del estado de Tabasco, mientras que los criterios específicos están orientados 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

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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".

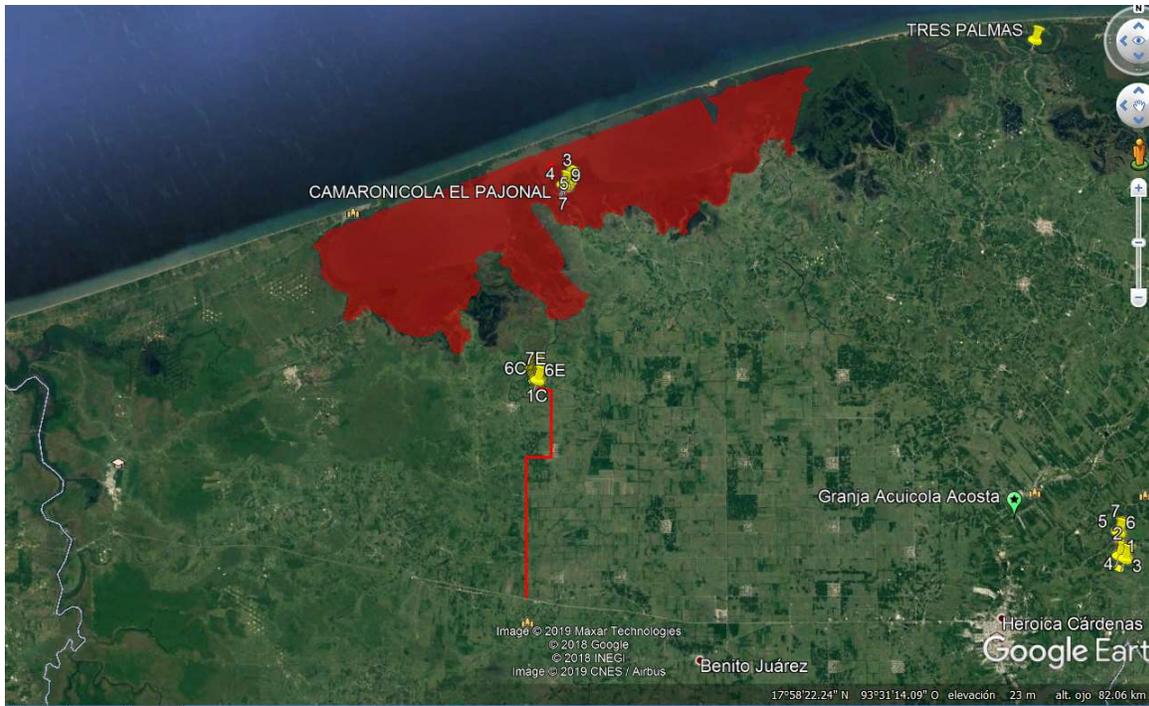
Plan de Ordenamiento Ecológico de Tabasco 2013.

76



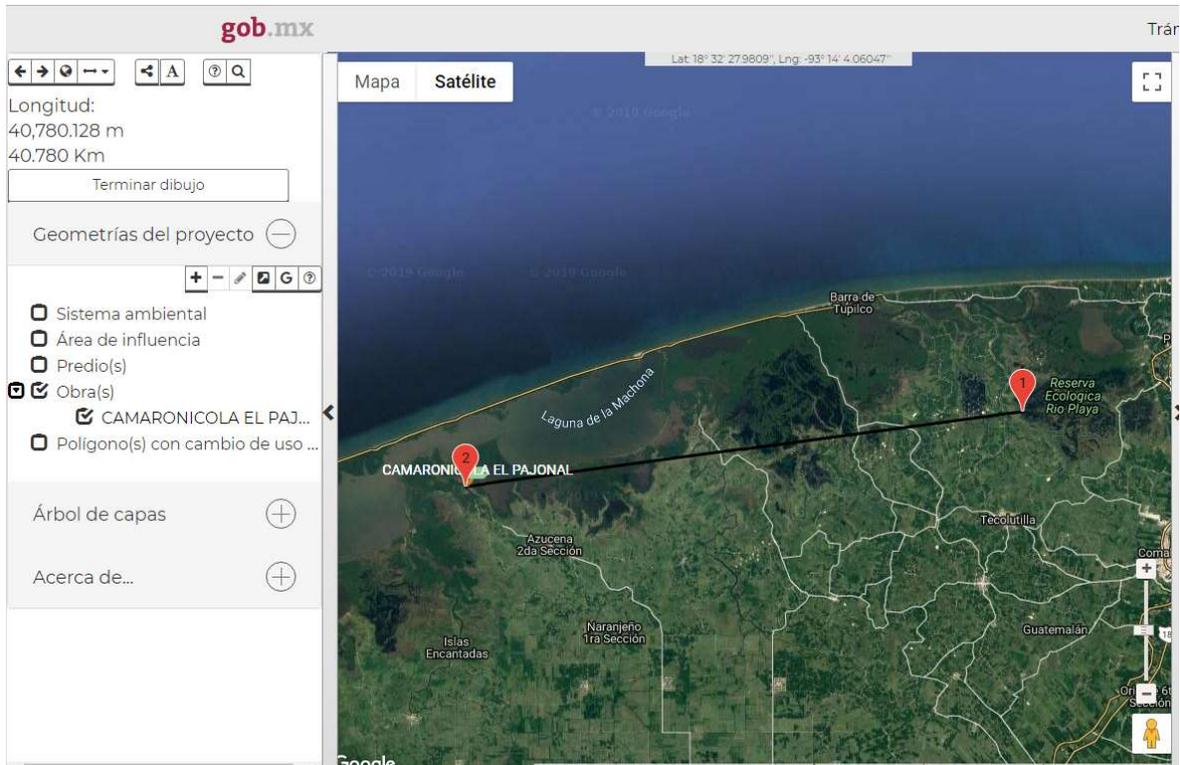
Sitio del proyecto.
Fuera del Área Natural Protegida

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".



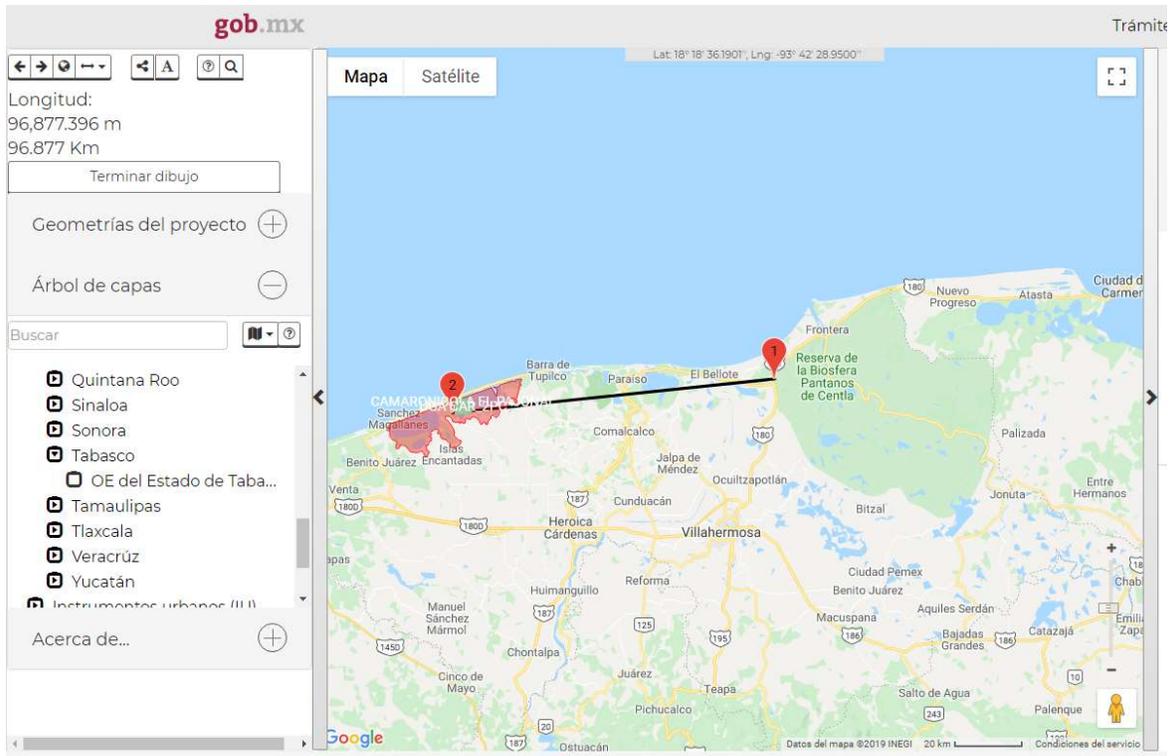
UGA CAR_2PC

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".



La reserva ecológica rio playa se encuentra a una distancia de 40.78 km en línea recta.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".



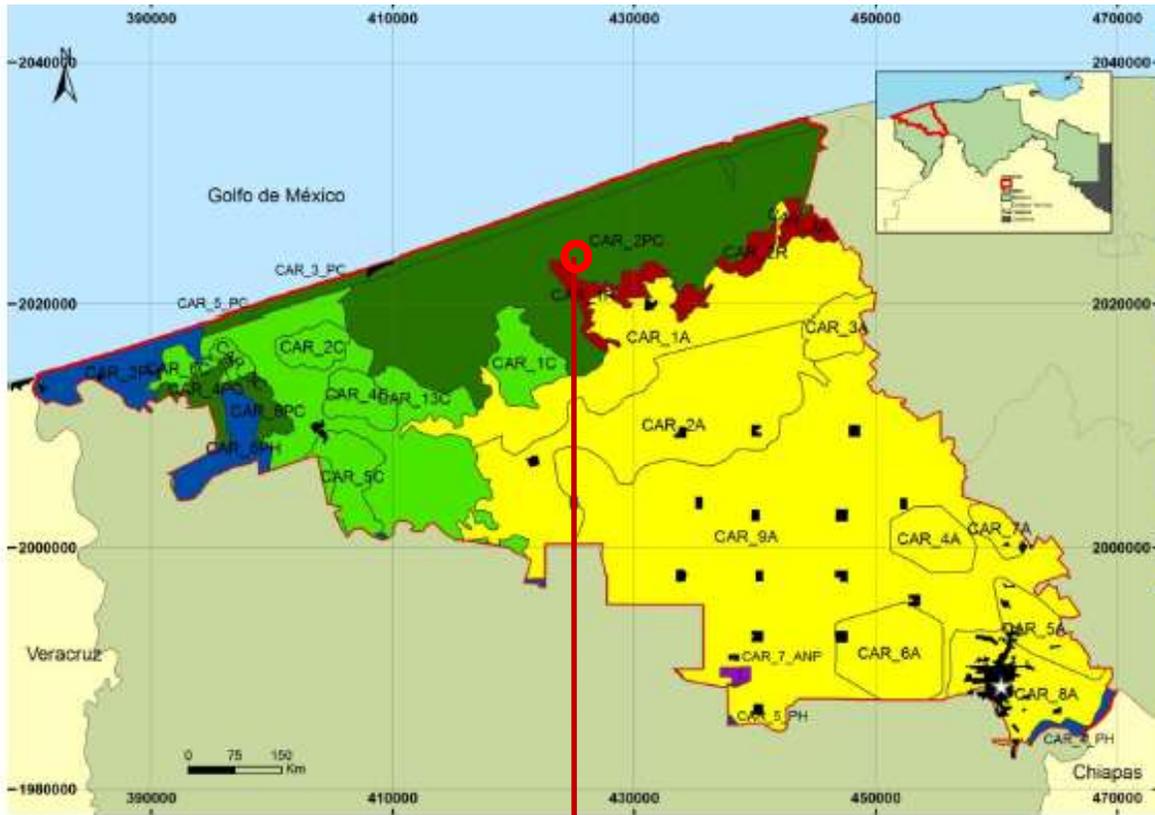
79

La reserva de la biosfera pantanos de Centla se encuentra a una distancia de 96.87 km de distancia en línea recta.

El proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida, ni federal ni estatal, la más cercana es la reserva ecológica rio playa y se encuentra a 40.78 km de distancia.

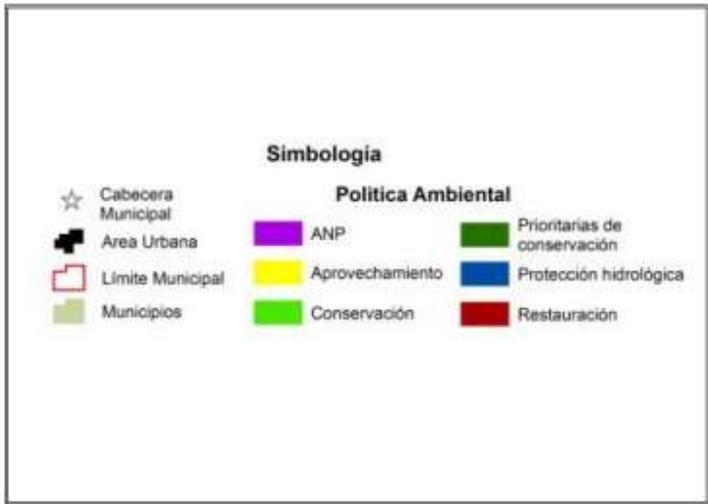
GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

UGA'S DEL MUNICIPIO DE CARDENAS

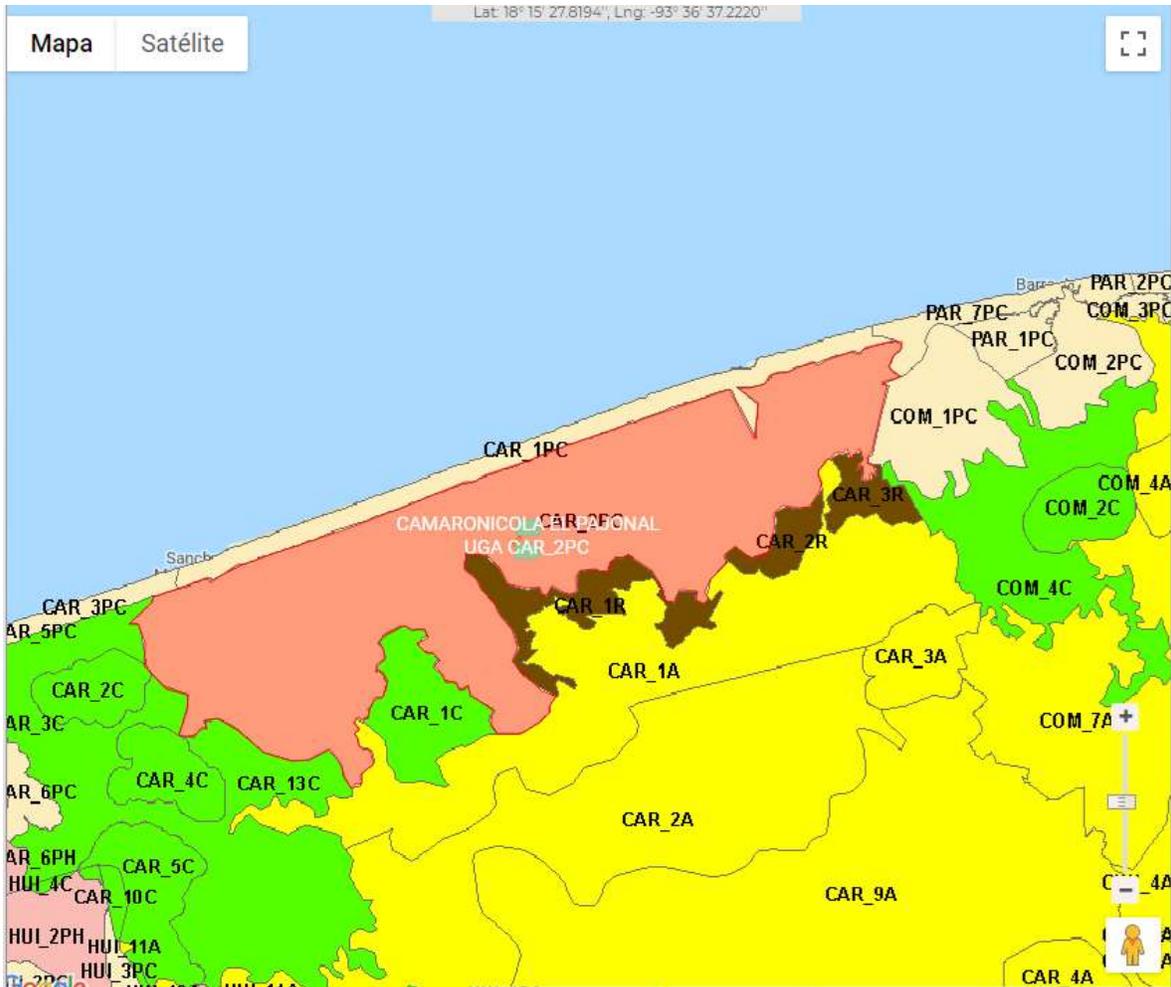


80

Área del proyecto



GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".



El ordenamiento jurídico que rige el área del proyecto es el programa de ordenamiento ecológico del estado de tabasco 2012, se trata de un ordenamiento ecológico regional, la clave de la UGA es CAR_2PC, Pertenece al municipio de Cárdenas, y el área está catalogada como política de Prioritaria de Conservación, aunque el proyecto no afectara la UGA ya que solo cuenta con un área de aproximadamente 10.5 hectáreas y la UGA tiene una superficie de 329.04 km² por lo que el proyecto no es representativo.

El proyecto se encuentra en la UGA CAR 2PC Marcada como área Prioritaria de Conservación, sin embargo, en el área ya se encuentra construido el proyecto y se encuentra impactada con anterioridad por actividades antropogénicas.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

UGA	Tipo de vegetación y asentamientos humanos	Km ²	%
CAR_1R	Vegetación hidrófita	9.14	35.60
CAR_1R	Zona con infraestructura y asentamientos humanos	0.03	0.13
CAR_2A	Acahual		
CAR_2A	Cuerpos de agua		
CAR_2A	Cultivo de arroz		
CAR_2A	Pastizal cultivado	169.08	77.81
CAR_2A	Pastizal inundable	0.75	0.35
CAR_2A	Plantación de cacao	25.84	11.89
CAR_2A	Plantación de caña	9.19	4.23
CAR_2A	Plantación de coco	0.63	0.29
CAR_2A	Plantaciones	0.01	0.00
CAR_2A	Vegetación hidrófita	0.79	0.36
CAR_2A	Zona con infraestructura y asentamientos humanos	2.77	1.28
CAR_2C	Cuerpos de agua		
CAR_2C	Manglar		
CAR_2C	Pastizal inducido	0.47	2.71
CAR_2C	Plantación de coco	0.02	0.11
CAR_2C	Vegetación hidrófita	16.79	96.04
CAR_2PC	Cuerpos de agua		
CAR_2PC	Estanques		

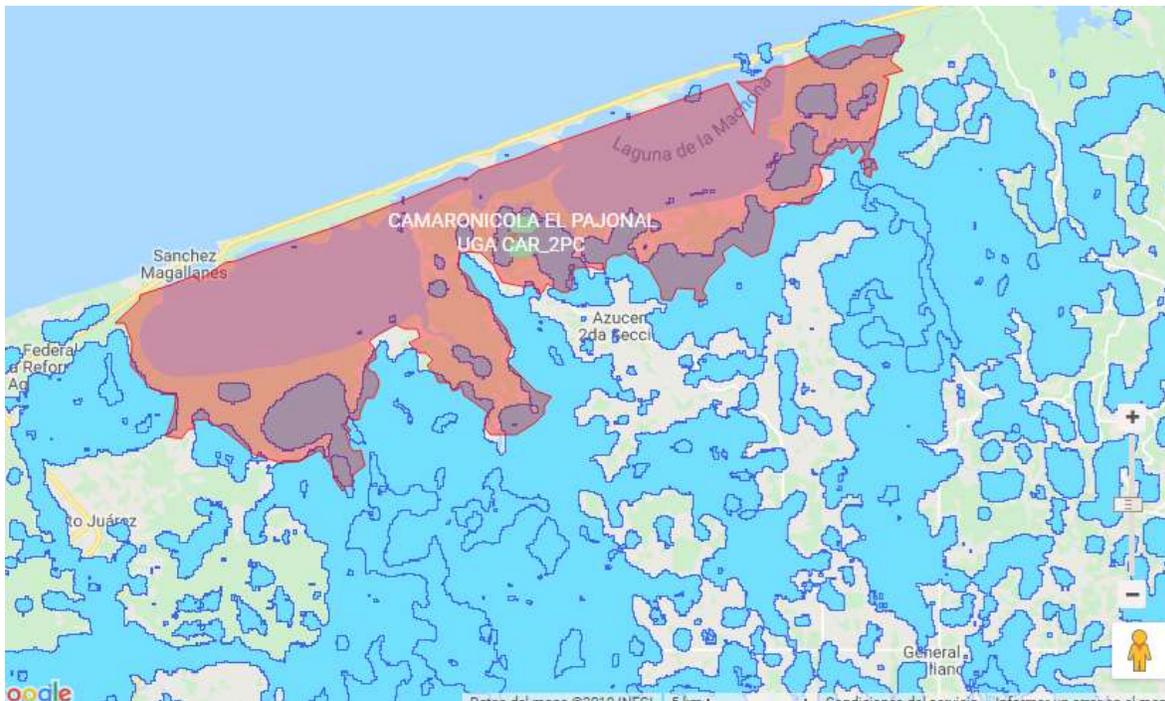
El tipo de vegetación que se encuentra en el área del proyecto pertenece a estanques rústicos dedicados a la engorda de camarón blanco.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

ZONAS CONSIDERADAS COMO VULNERABLES POR INUNDACIONES.

CAR	Área total de la UGA (Km ²)	Porcentaje de vulnerabilidad	Área de vulnerabilidad (Km ²)	Vulnerable
CAR_2A	217.31	6.12	13.30	No
CAR_2C	17.48	100.00	17.48	Sí
UGA	Área total de la UGA (Km ²)	Porcentaje de vulnerabilidad	Área de vulnerabilidad (Km ²)	Vulnerable
CAR_2PC	329.04	98.74	324.89	Sí
CAR_2PH	41.04	84.73	34.77	Sí
CAR_2R	9.46	87.10	8.24	Sí
CAR_3A	22.76	22.07	5.02	Sí
CAR_3C	6.47	100.00	6.47	Sí
CAR_3PC	10.06	24.12	2.43	Sí
CAR_3PH	0.99	1.63	0.02	No
CAR_3R	10.92	92.98	10.15	Sí
CAR_4A	30.24	0.92	0.28	No
CAR_4C	20.43	47.91	9.79	Sí
CAR_4PC	15.11	100.00	15.11	Sí
CAR_4PH	6.37	66.01	4.21	Sí

83



La UGA CAR 2PC es una zona considerada como vulnerable a inundaciones, sin embargo, el proyecto en su diseño se construyó del nivel del suelo hacia arriba a una altura de 1.90m tomando como base el nivel máximo alcanzado en inundaciones históricas.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

9. 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,	

84

BIODIVERSIDAD				
Lineamientos ecológicos	Estrategias	Descripción	Clave de CRE	Tipo
Evitar y reducir la pérdida de biodiversidad	Proteger especies nativas	Las áreas naturales protegidas (ANP's) federales, estatales y municipales, deberán registrarse por lo que se establece en sus planes de manejo o lo que establezca la autoridad responsable de su establecimiento y administración.	1	E
		En UGA's prioritarias de conservación y con base en lo que establece la legislación correspondiente, sólo se permitirá el aprovechamiento de flora y fauna silvestre para autoconsumo y en el caso de comercialización, ésta será a través de las UMAS.	2	E
		La introducción de especies exóticas o potencialmente invasoras de flora y fauna en UGA's prioritarias para la conservación, conservación y restauración, queda restringida a las ya utilizadas y la aprobación de la autoridad ambiental para especies nuevas, considerando la pérdida o ganancia de servicios ambientales.	3	E
		Se priorizarán los proyectos que contemplen el uso y manejo sustentable de especies nativas predominantes de la UGA donde se pretenda realizar.	4	G
		El manejo y aprovechamiento de la biodiversidad enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, quedará sujeto a lo que establece la Ley General de Vida Silvestre.	5	G
		Los taludes de vías de comunicación y los bordos de protección, deberán permanecer con cobertura vegetal, preferentemente vegetación nativa, dicha infraestructura deberá contar con pasos de fauna para tal propósito.	6	G
		La rehabilitación o establecimiento de infraestructura carretera deberá implementar pasos de fauna en las zonas que así lo requieran o las que determinen la autoridad ambiental correspondiente.	7	G
		Previa justificación técnica y autorización correspondiente, podrá llevarse a cabo la reintroducción de especies de fauna nativa en ecosistemas terrestres y acuáticos.	8	G

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 acuicultura 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 acuicultura 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 provisiones necesarias para impedir la fuga de organismos.	131	E

85

LINEAMIENTOS ECOLOGICOS	ESTRATEGIAS	DESCRIPCION	CRITERIO	VINCULACION
Evitar y reducir la pérdida de biodiversidad	Proteger especies nativas	La introducción de especies exóticas o potencialmente invasoras de flora y fauna en UGA's prioritarias para la conservación, conservación y restauración, queda restringida a las ya utilizadas y la aprobación de la autoridad ambiental para especies nuevas, considerando la pérdida o ganancia de servicios ambientales.	3 E	<u>A pesar de que las especies a cultivar son consideradas especies exóticas e introducidas al no ser nativa del área geográfica, estas se introdujeron al estado hace muchos años y en el caso de la tilapia convive con las especies nativas sin ningún problema, además los gobiernos municipales y estatales realizan la repoblación de ríos y lagunas con esta especie para mitigar la escases del recurso pesquero</u>
Promover las actividades productivas	Reactivar la capacidad de las actividades primarias de acuerdo a la vocación	Queda restringido por la autoridad correspondiente los procesos constructivos e infraestructura para la actividad acuícola, en las UGA's prioritarias de	128 E	<u>La infraestructura ya se encuentra construida con anterioridad y cuenta con la aprobación de la SEMARNAT y fue construida de terraplenes de tierra extraída del mismo predio por lo que</u>

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

agrícola, ganadera, pesquera y forestal	conservación y de conservación.		<u>se considera una infraestructura simple de fácil integración al suelo en caso de ser necesario.</u>
	Los proyectos acuícolas deberán privilegiar el uso de especies nativas sobre las exóticas, estas últimas quedaran restringidas por la autoridad correspondiente.	<u>129 E</u>	<u>La tilapia especie a cultivar es considerada exótica por no ser nativa de México pero que ya convive con las especies nativas desde hace mucho tiempo y tiene mejores dividendos económicos sin perjudicar el ecosistema. El camarón es una especie introducida ya que si es nativa de México pero del pacifico sin embargo fue introducido al estado hace más de 20 años</u>
	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.	<u>131 E</u>	<u>El proyecto contempla un sistema de seguridad basado en redes finas, mallas de acero y tablas de madera con el fin de evitar la fuga de organismos al medio natural y las descargas de agua se harán a un canal de sedimentación que desembocara a una fosa de oxidación donde se contara con especies de robalos que son depredadores naturales de los organismos en cultivo</u>

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

10. Criterios Ecológicos Específicos de Servicios Ambientales para aplicarse a las UGA's de acuerdo a su Política Ambiental*

POLÍTICA AMBIENTAL	CLAVE DEL CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA (CRE)
ANP	11, 62
PRIORITARIA DE CONSERVACIÓN	2, 3, 11, 16, 62, 63, 71, 93, 94, 99
CONSERVACIÓN	3, 11, 32, 62, 71, 93, 99
RESTAURACIÓN	3, 11, 32, 62
PROTECCIÓN HIDROLÓGICA	16, 62, 71, 93, 99
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	32, 47, 62, 63

*Estos CRE deben de aplicarse a todas las actividades productivas de acuerdo a la política.

Lineamientos ecológicos	estrategias	descripción	Clave de criterio	vinculación
Evitar y reducir la pérdida de biodiversidad	Proteger especies nativas	En UGA's prioritarias de conservación y con base en lo que establece la legislación correspondiente., sólo se permitirá el aprovechamiento de flora y fauna silvestre para autoconsumo y en el caso de comercialización, ésta será a través de las UMAS.	2E	El proyecto presentado pretende producir especies acuícolas con el fin de comercializar y ayudar a la disminución de la pesca de especies nativas
Evitar y reducir la pérdida de biodiversidad	Proteger especies nativas	La introducción de especies exóticas o potencialmente invasoras de flora y fauna en UGA's prioritarias para la conservación, conservación y restauración, queda restringida a las ya utilizadas y la aprobación de la autoridad ambiental para especies nuevas, considerando la pérdida o ganancia de servicios ambientales.	3E	La especie que se manejara ya se encuentra en todas las aguas del estado y en la mayoría del territorio mexicano, además se propondrán medidas de seguridad que evitara la fuga de organismos al medio.
Evitar y reducir la pérdida de biodiversidad	Disminuir los impactos de las actividades	La rehabilitación y establecimiento de vías de comunicación en		El proyecto no considera la rehabilitación o

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
 MODALIDAD PARTICULAR
 SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUICOLA

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

	productivas e infraestructura	UGA's prioritarias de conservación, conservación, restauración y áreas naturales protegidas deberán implementar reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.	11E	establecimientos de vías de comunicación.
Evitar y reducir la pérdida de biodiversidad	Disminuir los impactos de las actividades productivas e infraestructura	Queda restringido el acceso a las playas identificadas para desove y eclosión de tortugas marinas durante la época de arribo.	16E	El área del proyecto no está considerada como zona de desove y eclosión de tortugas marinas.
Reducir la contaminación del suelo	Se fomentará la implementación de programas para la restauración del suelo	En zonas con pendientes del 15 al 40% se deberá establecer vegetación arbórea y herbácea nativa.	62E	El área del terreno donde se establecerá el proyecto es completamente plano por lo que no presenta pendientes mayores al 5%
Reducir la contaminación del suelo	Se fomentará la implementación de programas para la restauración del suelo	En sitios donde el viento sea el principal factor erosivo, se recomienda el establecimiento de cortinas rompe vientos, los cuales deberán tener una orientación transversal a la dirección de los vientos dominantes.	63E	El proyecto se encuentra rodeado de vegetación de manglar por lo que el viento no representa mayor problema
Disminuir las situaciones de conflictos entre los sectores concurrentes en el Estado	Disminuir los conflictos y la presión que ejercen las actividades turísticas sobre la conservación de los recursos naturales	Queda prohibido el establecimiento de infraestructura turística en las dunas de playa y manglares previa justificación técnica que demuestre que no se altera ni la estructura ni la función de los ecosistemas.	71E	El proyecto se desarrollara lejos de la playa por lo que no existen dunas, en el caso de manglares estos no se tocaran ya que el proyecto ya se encuentra construido desde hace muchos años
Mitigar los efectos del Calentamiento Climático Global en el Estado	Reducir la vulnerabilidad de la población ante los efectos adversos a eventos de desastres hidrometeorológicos	En comunidades rurales con áreas de manglar, deberán considerar un programa de manejo para su conservación y aprovechamiento sustentable, salvo en zonas vulnerables a erosión costera donde	93E	Cuando se construyó el proyecto no existía manglar, con el tiempo se fue acercando hasta rodear el área del proyecto, sin embargo, no se va a construir infraestructura que

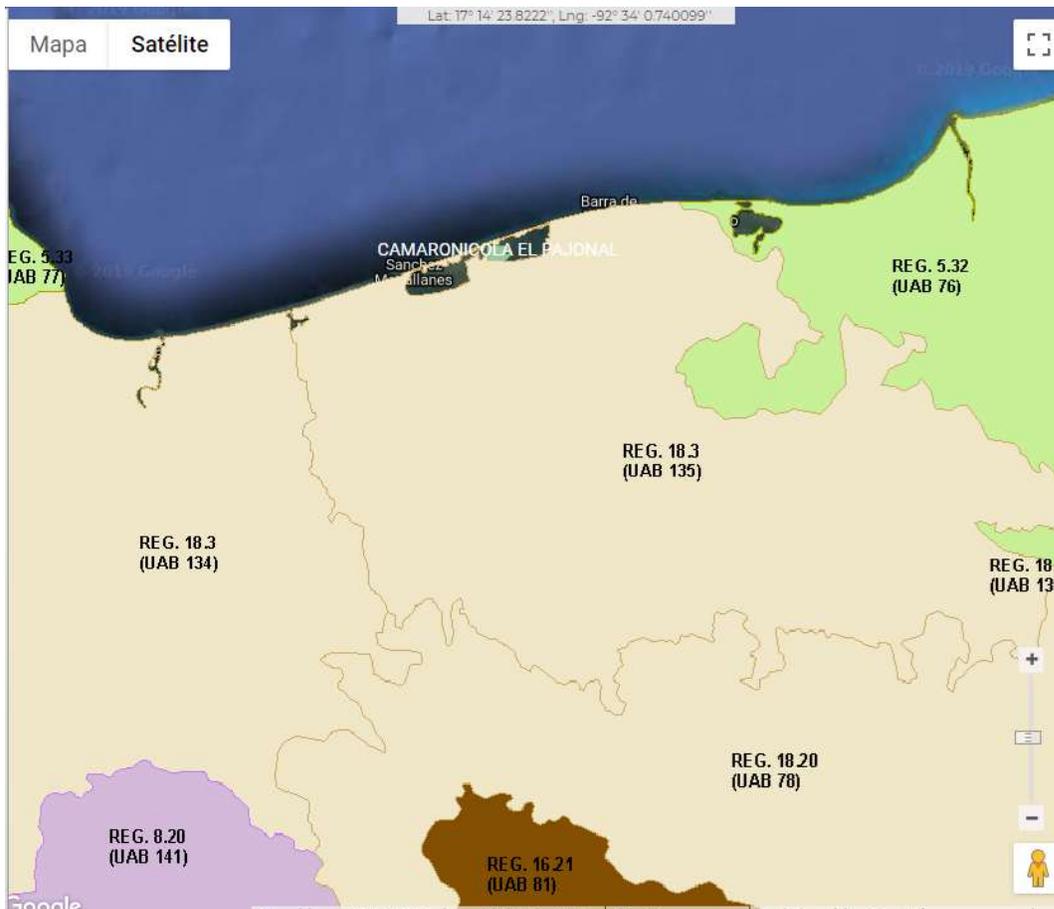
GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

		estará prohibido su uso y aprovechamiento.		afecte a esta vegetación.
		Queda prohibido o restringido el establecimiento de nueva infraestructura en las UGA's prioritarias de conservación susceptibles a la erosión costera según dictamine la autoridad correspondiente, y prohibidos los nuevos asentamientos humanos con base en las tasas netas de pérdida de costa.	94E	No se construirá nueva infraestructura, solo se aprovechara la existente.
		En zonas costeras se promoverán cultivos de especies nativas resistentes a los nuevos rangos de temperatura y salinidad.	99E	Las especies que se cultivaran se adaptan fácilmente a las características climatológicas del área del proyecto, por lo que es factible su cultivo

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Región Ecológica	Unidad Biofísica Ambiental (UAB)	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Población 2010	Región indígena	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Superficie de la Región/UAB (Ha)	Estrategias	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
18.3	135	Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco	18	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Alta	Agricultura - Desarrollo Social - Ganadería	Industria - PEMEX	Preservación de Flora y Fauna	CFE - Forestal - Minería - SCT - Turismo	1,835,491	Chontal de Tabasco	Inestable	Inestable a crítico	Crítico	1040498.71	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 15B15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44	105517.78	105517.78

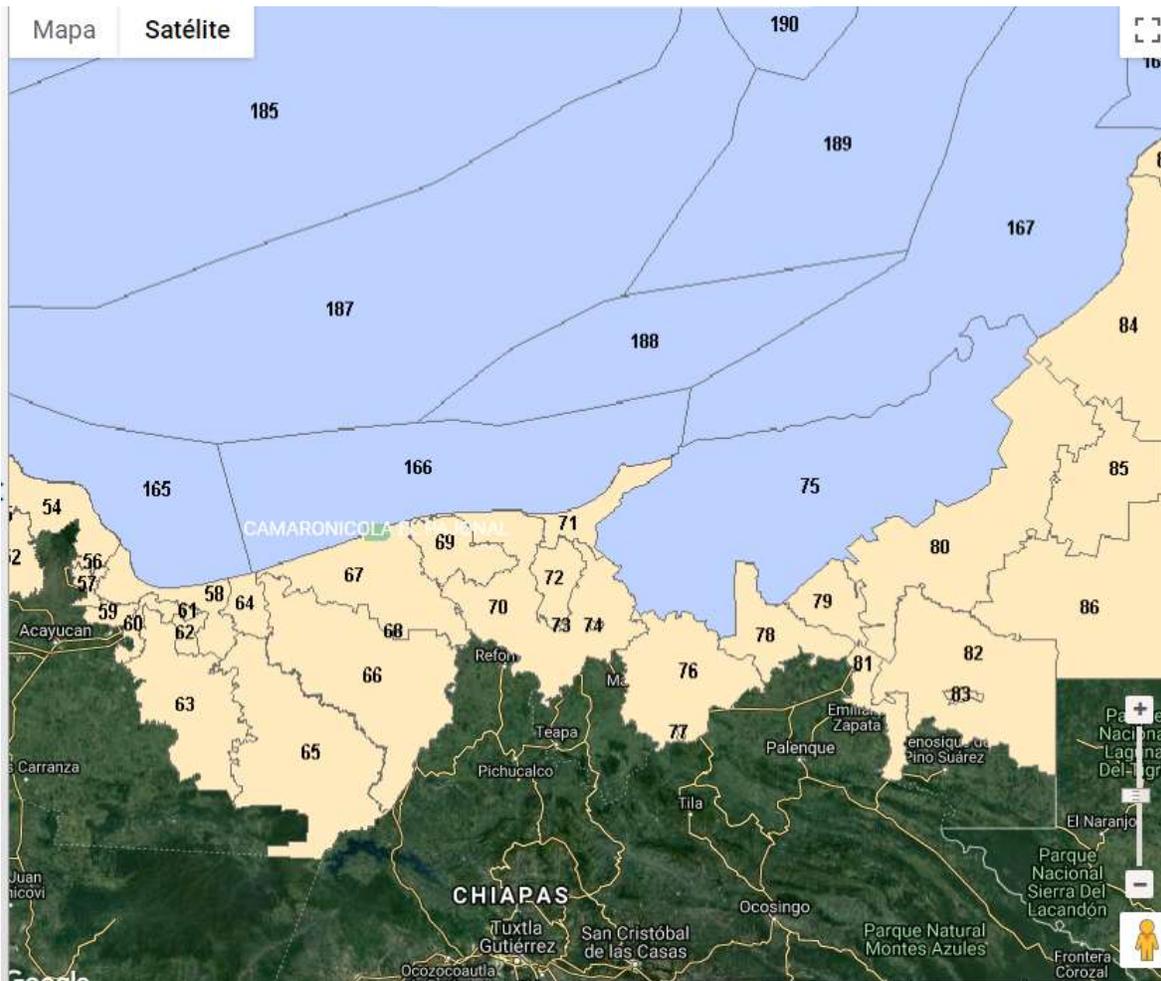


El área del proyecto se encuentra en la región ecológica 18.3, unidad biofísica ambiental 135 “Planicies aluviales del occidente de Tabasco”, con una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable, cuyos rectores del desarrollo son la agricultura, desarrollo social y ganadería.

El área del proyecto se encuentra impactado con anterioridad por las actividades antropogénicas, sin embargo, se aprovechará en la acuicultura ya que es una actividad que genera más fuentes de empleo y mejores rendimientos económicos, aprovechando sustentablemente y eficientemente el área.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Programa de Ordenamiento Ecológico, Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe



El área del proyecto se encuentra dentro de la unidad de gestión ambiental No. 67 Cárdenas.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Unidad de Gestión Ambiental #:67

Tipo de UGA	Costera	<p style="text-align: center;">Mapa</p>
Nombre:	Cardenas	
Municipio:	Cardenas	
Estado:	Tabasco	
Población:	217976 Habitantes	
Superficie:	203244 Ha.	
Subregión:	Aplicar acciones y criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Sur	
Islas:		
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:		

De acuerdo al programa de ordenamiento ecológico marino y regional del golfo de México y mar caribe al proyecto le aplican algunos criterios del anexo 4. Tabla de criterios y acciones generales para aplicar en el área.

Clave del criterio	Acciones del criterio	Vinculación con el proyecto
G001	Implementar tecnologías/prácticas de manejo para el uso eficiente del agua.	El proyecto contempla en su operación la utilización de alto consumo de agua, sin embargo esta agua llega a los mantos freáticos de manera natural después del proceso de oxidación.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas	El proyecto contempla la producción de especies acuáticas fomentando el empleo y cambiando los métodos extractivos por los de producción.
G049	Impulsar la diversificación de actividades productivas	El proyecto cumple con este criterio ya que la acuicultura es un sistema productivo diferente que no necesita de mucho espacio para la operación en comparación con la agricultura y la ganadería, además causa menos contaminación al ambiente y al deterioro ambiental.
G057	Se prohíbe la remoción de la vegetación forestal sin previa autorización otorgada por la autoridad	El proyecto cumplirá con este criterio, no se comenzara a preparar el sitio hasta obtener

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

	competente y conforme a lo previsto en la legislación ambiental vigente u otras disposiciones reglamentarias aplicables	el permiso correspondiente de la SEMARNAT.
--	---	--

El Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, es el instrumento de política ambiental que permitirá regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El POEMyRGMyc identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

USO DE SUELO Y VEGETACION

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Fase de vegetación secundaria	Clave de fotointerpretación	Tipo de vegetación/ Vegetación Secundaria	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
VT	Ecológica-Florística-Fisonómica	Vegetación hidrófila	No aplicable	No aplicable	Tular	No disponible	VT	Tular	PREDIO	CAMARONICOLA EL PAJONAL	105517.78	105517.78

El uso de suelo actual del área de proyecto corresponde a vegetación hidrófila debido a la cercanía con la zona de manglares, sin embargo, este proyecto ya se encuentra construido bajo el resolutive SEMARNAT-147/284/2003, solo se aprovechará al darle mantenimiento y acondicionando la infraestructura existente, con estas acciones se evitará la erosión del suelo.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

MICROCUENCA

Microcuencas

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (m2)
Río Tonalá y Lagunas del Carmen y Machona	Laguna del Carmen	Aquiles Serdán 2a. Secc. Florida (Azucenita)	501063080.31

El área del proyecto tiene influencia de la cuenca del Río Tonalá y Lagunas del Carmen y Machona, de la subcuenca Laguna del Carmen, Micro cuenca Aquiles Serdán 2da. Sección Florida (Azucenita), la superficie de la micro cuenca es de 50,106.308 hectáreas y el proyecto solo ocupara 10.05 hectáreas por lo que no es representativo.

ACUIFERO



GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

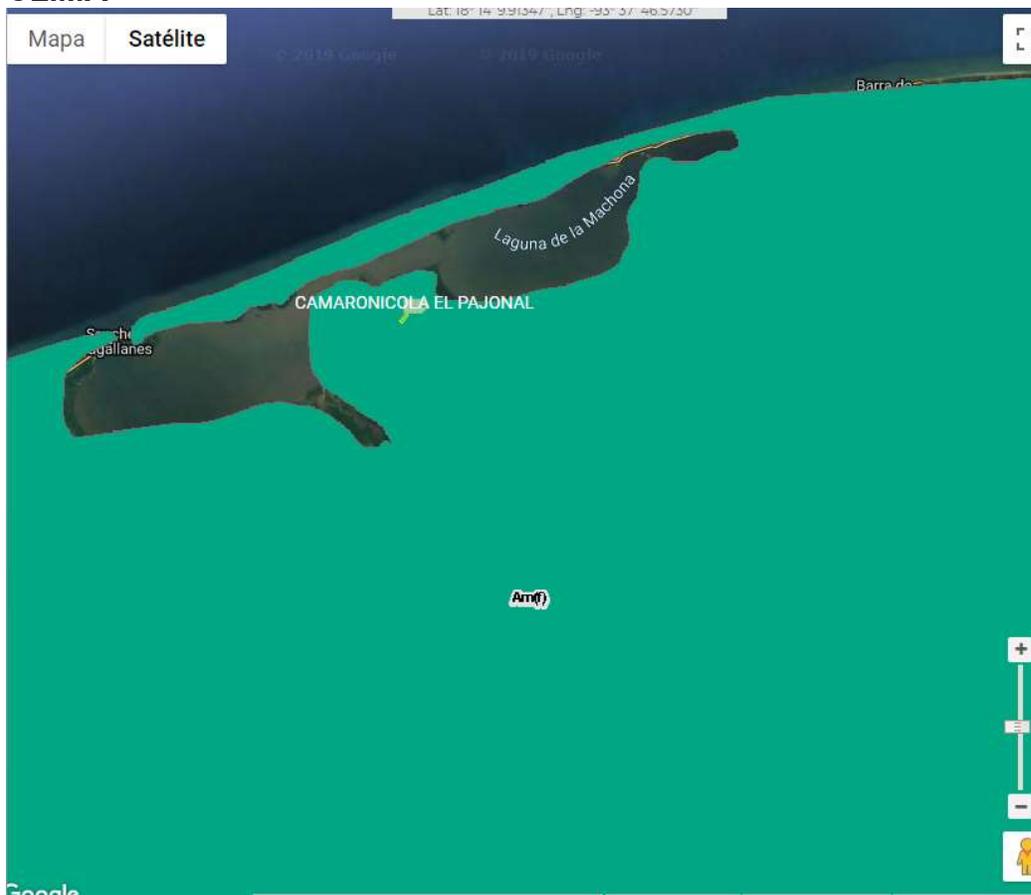
Acuíferos

Clave del acuífero	Nombre del acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobreexplotado?	Superficie del acuífero(Ha)
2702	La Chontalpa	Con disponibilidad	04/01/2018	No	420918.15827

El agua que se requiere para la operación del proyecto se tomará del agua superficial del arroyo palma huaca a través de un canal de llamada 80% y el 20% restante se extraerá de un pozo profundo, dicha agua se extraerá del acuífero la Chontalpa que cuenta con disponibilidad de agua subterránea y no se encuentra sobre explotado.

95

CLIMA



GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

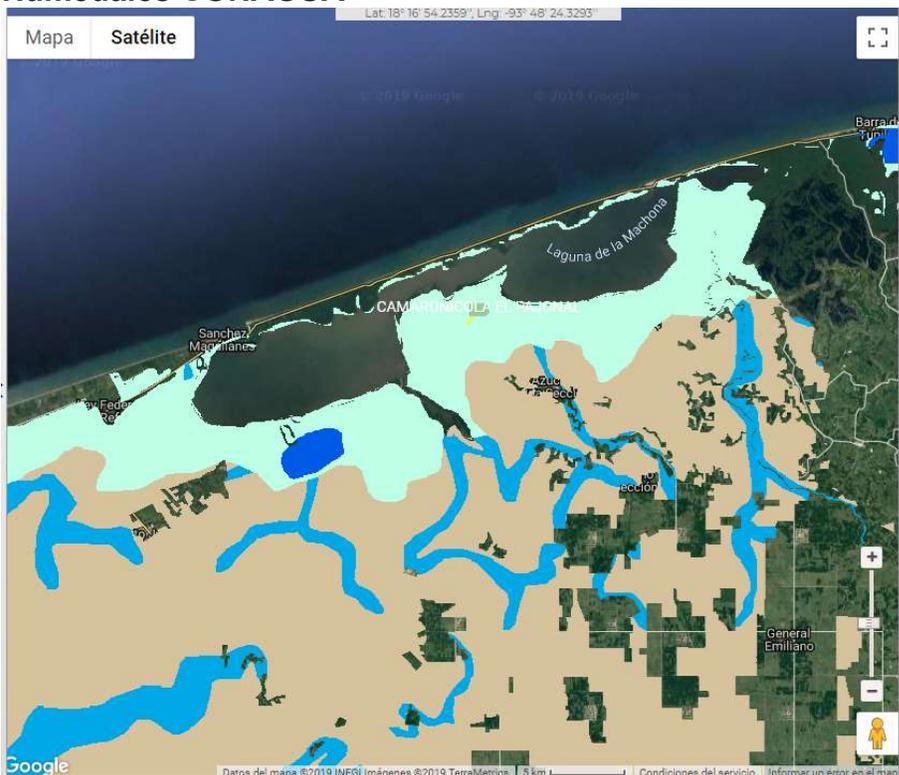
Climas

Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave climatológica	Superficie del polígono de clima (Ha)
Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.	Cálido	Am(f)	1835048.75

96

El tipo de clima es Am (f) según la clasificación de Köppen el cual presenta las condiciones adecuadas para el proyecto.

Humedales CONAGUA



El se encuentra dentro de un humedal de CONAGUA sin embargo el proyecto ya se encuentra construido desde hace muchos años con la autorización de SEMARNAT, solo se requiere aprovechar la infraestructura existente.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUICOLA

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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

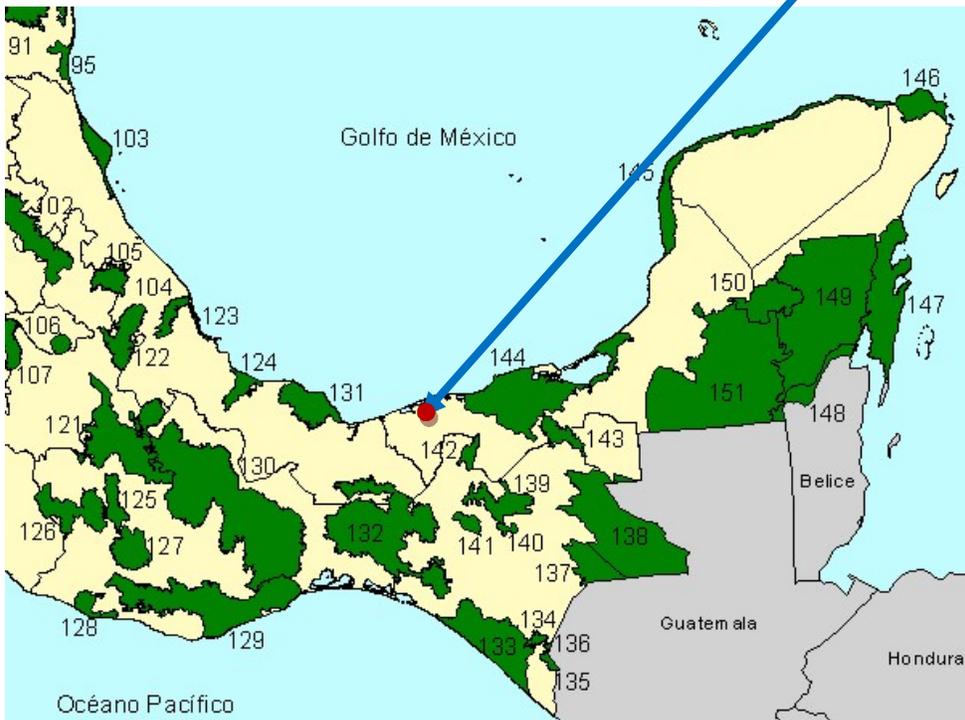
REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO



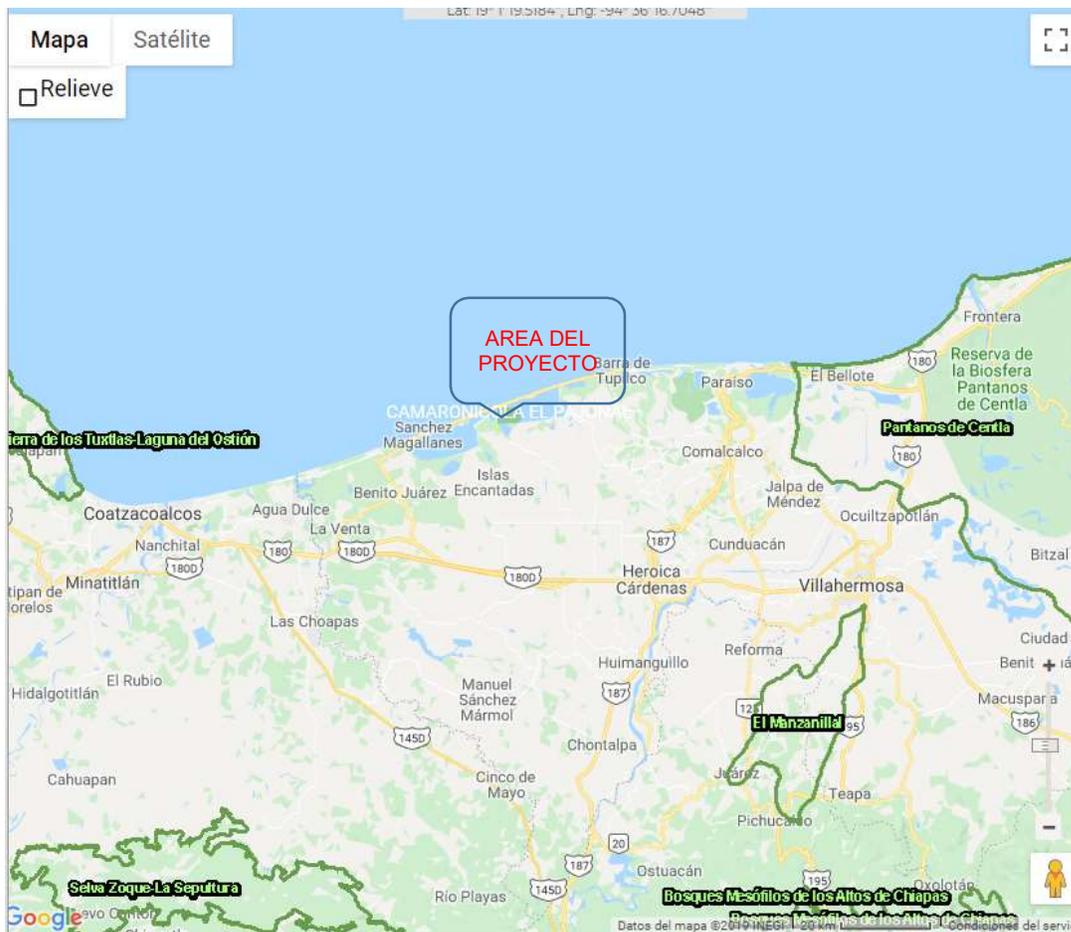
El área donde se desarrolla el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria, la Región Prioritaria 144 Pantanos de Centla es la más cercanas, más no se generarán efectos que causen daño a esas Regiones.

97

REGIÓN SUR-SURESTE

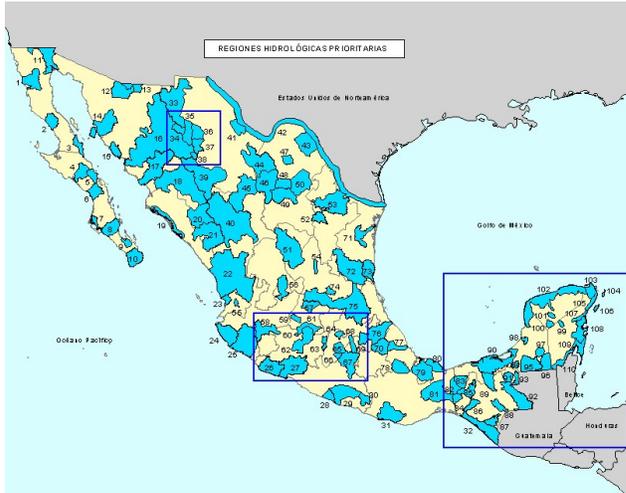


GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".



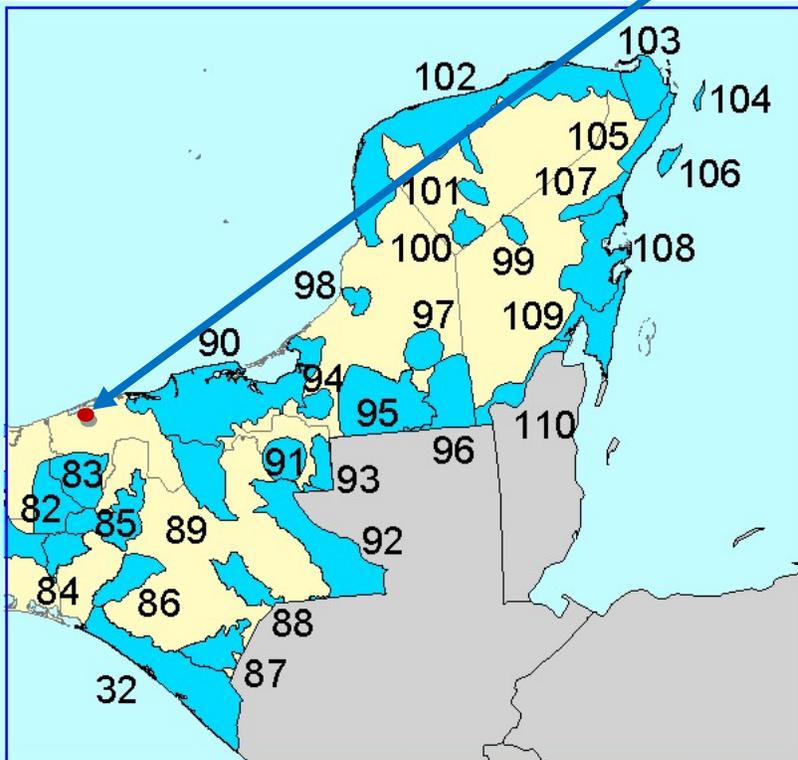
GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS DE MÉXICO

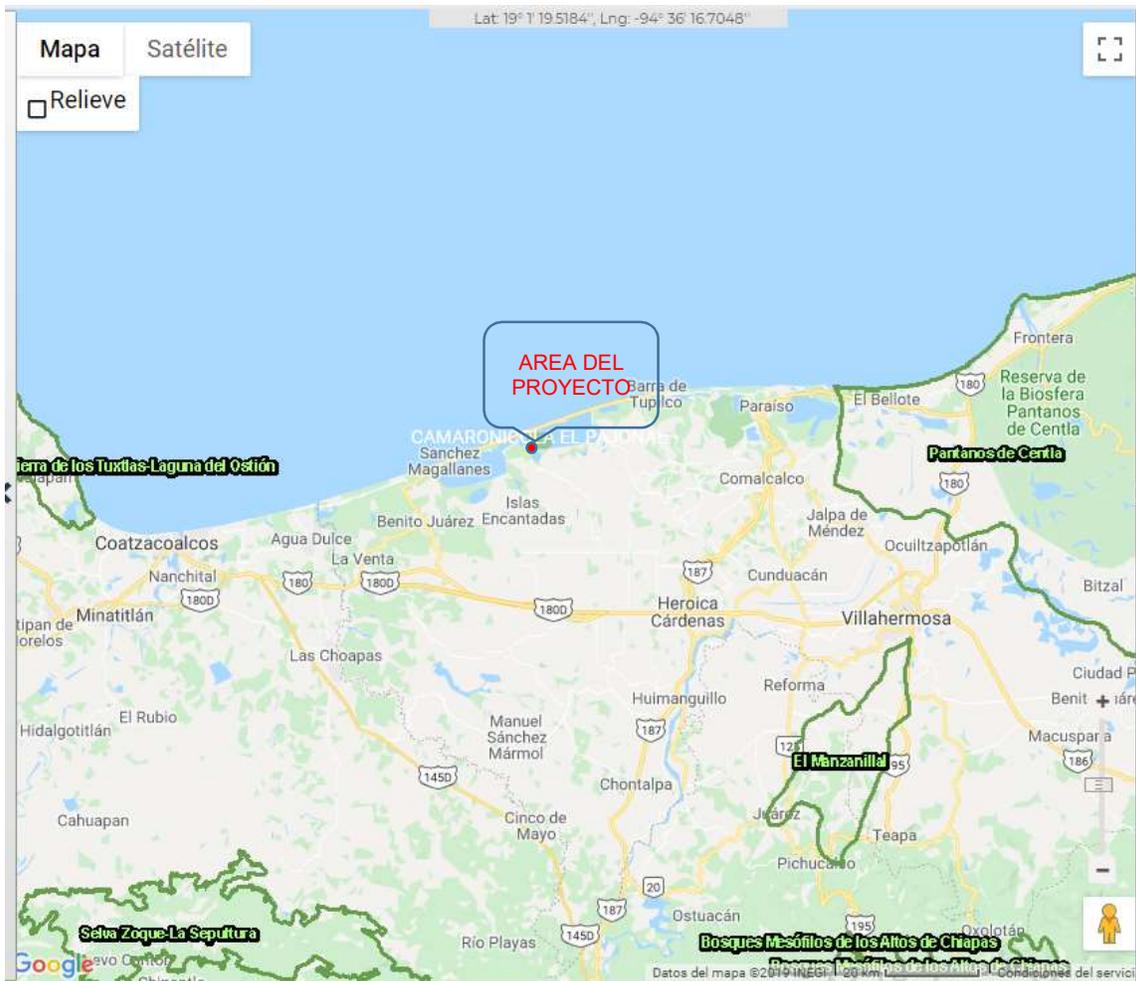


El área donde se desarrolla el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria, la Región Prioritaria 90 Pantanos de Centla es la más cercana, más no se generarán efectos que causen daño a esa Región.

99

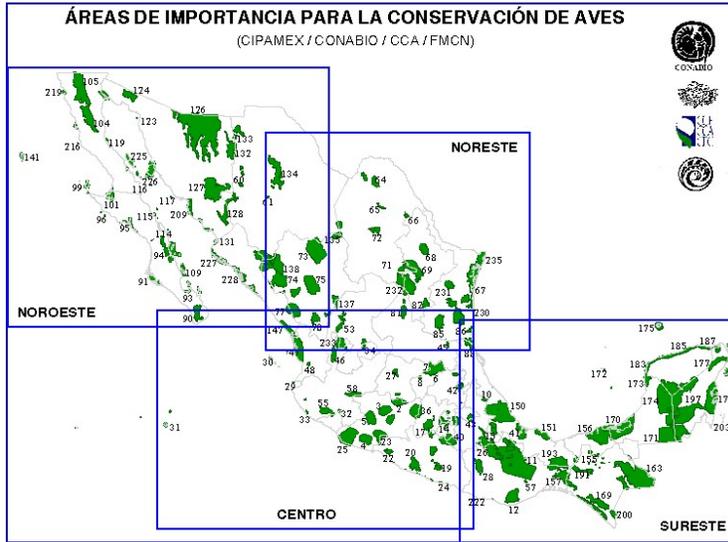


GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".



GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

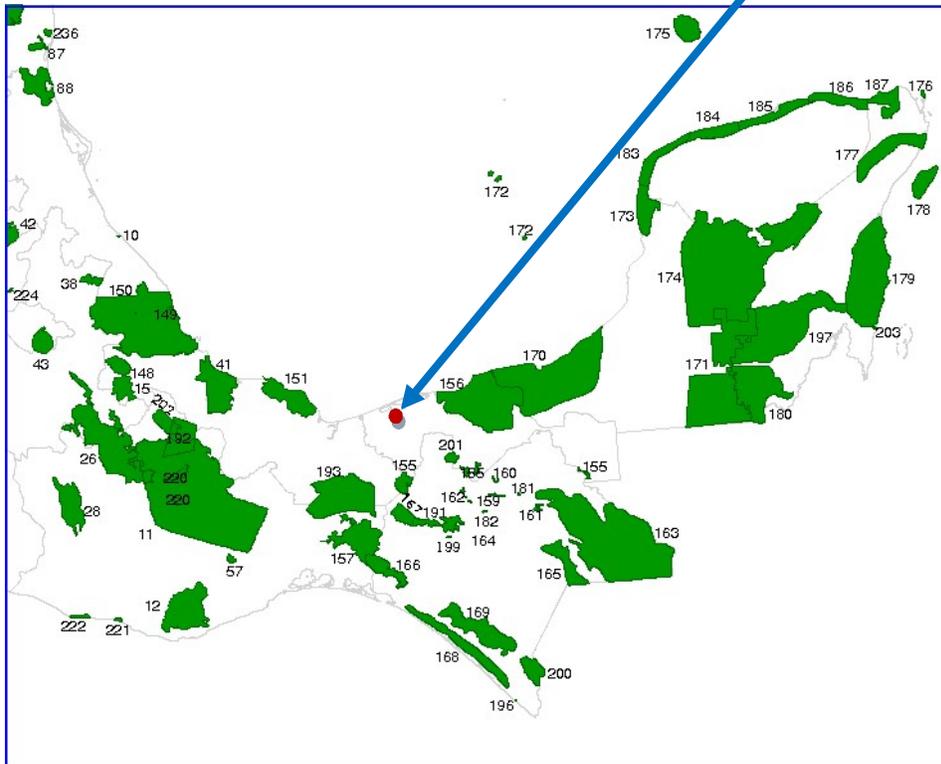
ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES



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 generarán efectos que causen daño a esa Área.

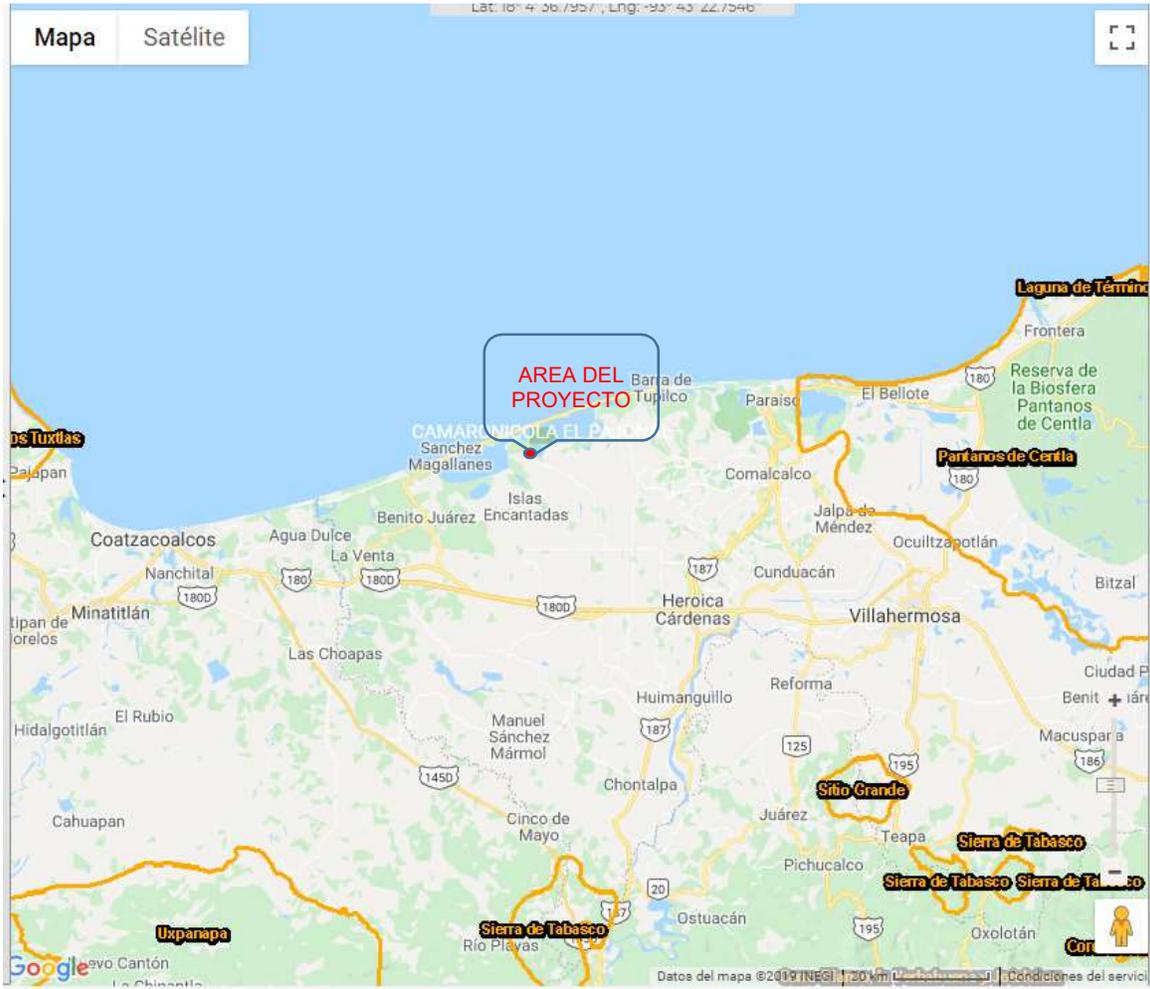
101

REGIÓN SURESTE



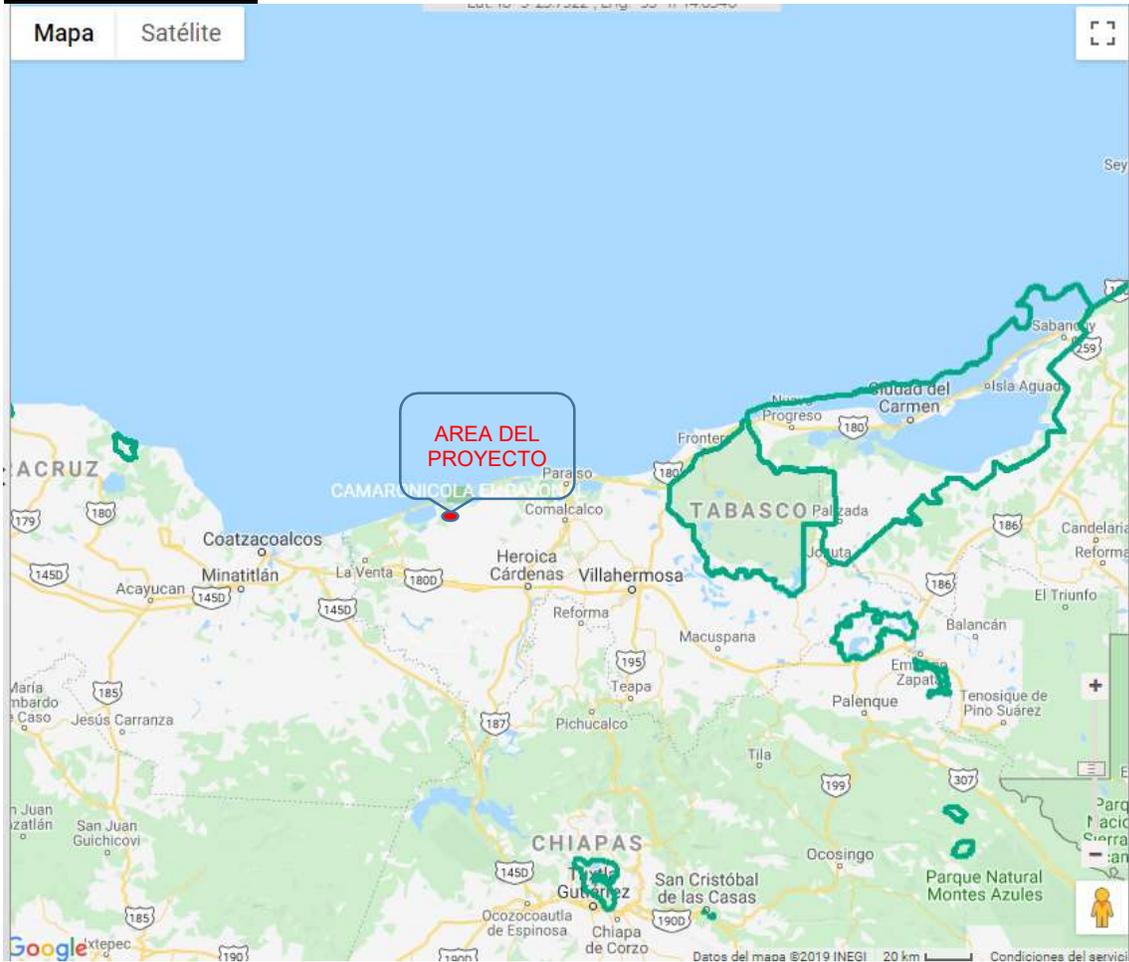
GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

AICAS



GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

SITIOS RAMSAR



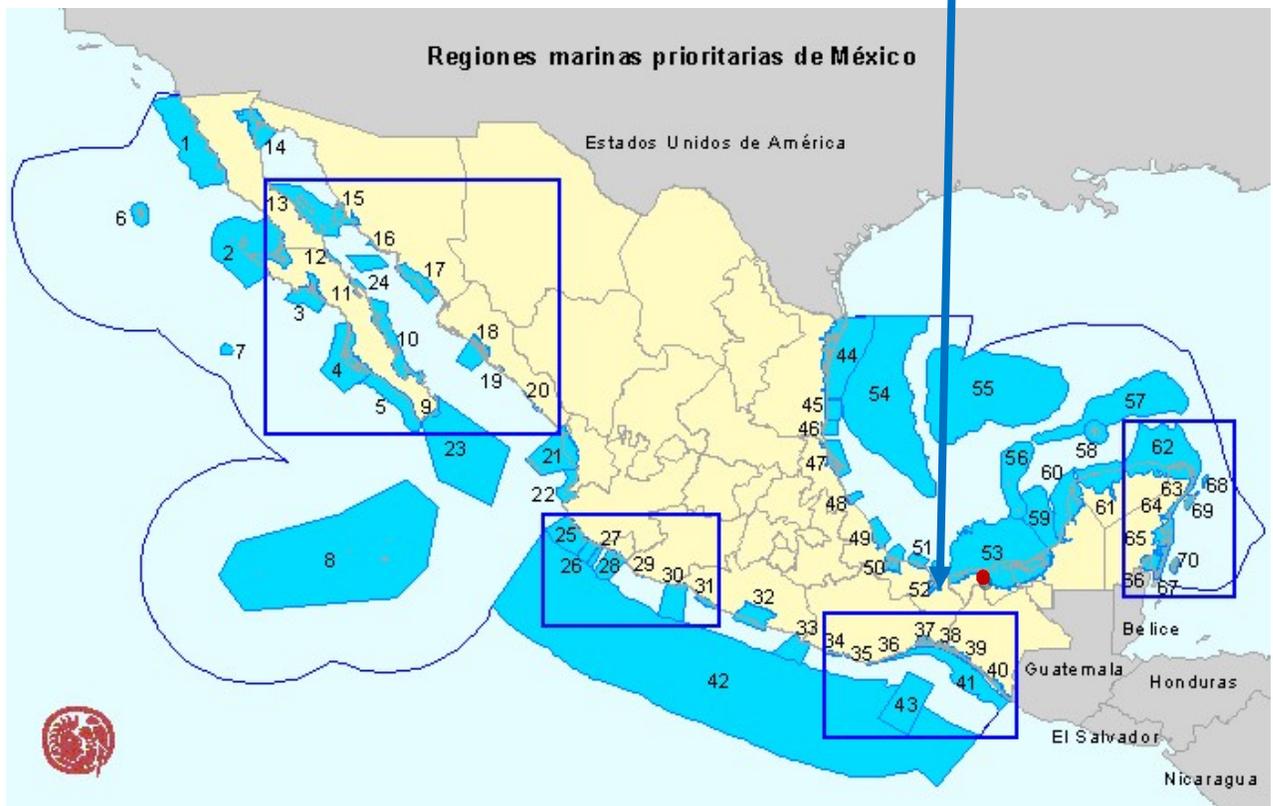
El área del proyecto se encuentra fuera de algún humedal de importancia internacional

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE MÉXICO

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

104



GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".



PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO, ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO DEL CENTRO DE POBLACION.

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 gobierno federal presentó el 30 de abril del 2019 el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024.

Dentro de los puntos más importantes respecto a la producción y economía se mencionan los siguientes:

1.- Política y Gobierno

En lo sucesivo, la capacidad económica y financiera de personas físicas o morales no debe orientar el nombramiento de funcionarios, la adopción de políticas públicas, las decisiones administrativas, la realización de reformas legales, la elaboración de fallos legales y mucho menos la distorsión de la voluntad popular en procesos electorales, como ha ocurrido en el pasado.

La dinámica de los negocios es indispensable para el desarrollo nacional y para el buen desempeño de la economía, pero es indispensable sacar del ámbito político las legítimas actividades para obtener ganancias.

Garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura y servicios de salud y por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo: Jóvenes Construyendo el Futuro, Instituto Nacional de Salud para el Bienestar, Universidades para el Bienestar, Pensión Universal para Personas Adultas Mayores, Becas "Benito Juárez", Crédito Ganadero a la Palabra, Producción para el Bienestar, Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos, programas de Comunidades Sustentables "Sembrando Vida", de Infraestructura Carretera, Zona Libre de la Frontera Norte, Tren Maya, Corredor Multimodal Interoceánico y Aeropuerto "Felipe Ángeles" en Santa Lucía.

2.- política social

Construir un país con bienestar El objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia, la lucha contra la corrupción y la frivolidad, la

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.

Para edificar el bienestar de las mayorías se requería de una fuerte presencia del sector público en la economía, de enérgicas políticas recaudatorias y de una intervención estatal que moderara las enormes desigualdades sociales en las que desemboca de manera inevitable una economía de mercado sin control alguno.

Desarrollo sostenible El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

107

3.- economía

Detonar el crecimiento Desde principios de los años ochenta del siglo pasado el crecimiento económico de México ha estado por debajo de los requerimientos de su población, a pesar de que los gobernantes neoliberales definieron el impulso al crecimiento como una prioridad por sobre las necesidades de la población; además, ha crecido en forma dispareja por regiones y por sectores sociales: mientras que las entidades del Norte exhiben tasas de crecimiento moderadas pero aceptables, las del Sur han padecido un decrecimiento real. Y mientras que los grandes consorcios y potentados han visto multiplicadas sus fortunas, decenas de millones han cruzado las líneas de la pobreza y de la pobreza extrema.

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y pernicioso para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes.

Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo El sector agrario ha sido uno de los más devastados por las políticas neoliberales. A partir de 1988 se destruyeron mecanismos que resultaban fundamentales para el desarrollo agrario, se orientó el apoyo público a la manipulación electoral y se propició el vaciamiento poblacional del agro. Las comunidades indígenas, que han vivido desde hace siglos la opresión, el saqueo y la discriminación, padecieron con particular intensidad esta ofensiva.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Las políticas oficiales han favorecido la implantación de las agroindustrias y los megaproyectos y han condenado al abandono a comuneros, ejidatarios y pequeños propietarios. Ello no sólo ha resultado desastroso para los propios campesinos sino para el resto del país: actualmente México importa casi la mitad de los alimentos que consume, así como la mayor parte de los insumos, maquinaria, equipo y combustibles para la agricultura.

108

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO

El Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024, incorpora objetivos y estrategias orientadas a modernizar la estructura productiva, en el sentido de diversificar las actividades generadoras de ingreso, impulsando aquéllas que tienen mayor valor agregado. Esta nueva situación requiere crear condiciones que permitan hacer competitiva la producción de bienes y servicios de la entidad en los mercados nacional e internacional, pero alternos a la producción petrolera local.

1.- política y gobierno

Consolidación de la infraestructura de capacitación para el trabajo y de vinculación con las oportunidades productivas en favor de las personas desempleadas y subempleadas.

2.- bienestar, educación y salud

En 2016 el 13.4% de la población no tuvo acceso a los servicios de salud y el 67% carece de acceso a la seguridad social por no tener un empleo formal. A estas carencias se suma el hecho que el 12.3% de los tabasqueños habitan en viviendas sin la calidad adecuada. El 45.3% de la población no se alimenta adecuadamente y el 53.4% de la población tabasqueña tiene ingresos inferiores a la línea de bienestar. Las diferentes dimensiones de la pobreza en Tabasco, exigen soluciones integrales y transversales que sumen los esfuerzos de todos los entes públicos de los tres órdenes de gobierno para implementar políticas orientadas en forma integral al desarrollo sostenible.

La pobreza extrema alimentaria afecta a quienes tienen ingresos insuficientes para comprar la canasta básica de alimentos y sufren tres o más carencias sociales, incluyendo la falta de acceso a la alimentación.

3.- desarrollo económico

Lograr proyectos de diversas vocaciones productivas.

Mejorar el acceso al financiamiento a proyectos productivos, a través de los fideicomisos con que cuenta la Secretaría para el Desarrollo Económico y la Competitividad (SEDEC)

Modernizar el Sistema Estatal de Trámites y Servicios (SETYS), mediante la instalación y puesta en marcha de la "ventanilla única de trámites y servicios"

Incrementar la inversión de capital financiero en Tabasco en las actividades prioritarias de la industria, el comercio y los servicios, así como en las actividades primarias, a través de los fideicomisos públicos que apoyan e impulsan a las PyMES del estado.

Fomentar la cultura del emprendimiento y empresarial que permita el crecimiento y desarrollo económico del estado.

Desarrollo agropecuario, forestal y pesquero

De acuerdo con el Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2017 la producción pesquera registrada en el estado en el año 2017 fue de 53 mil 4 toneladas de volumen, por lo que tuvo una participación del 2.46% de la producción nacional, ocupando el décimo lugar, por debajo de Sonora, Sinaloa, Baja California, Baja California Sur, Veracruz, Nayarit, Jalisco Campeche y Chiapas, el valor de su producción en el mismo año fue de 854 millones 262 mil pesos.

Las especies con más índice de captura en la entidad son: ostión, mojarra, bandera, carpa, jurel, robalo, jaiba, peto y langostino.

En 2017 el estado mantuvo el segundo lugar en volumen de producción pesquera en el Golfo de México, y el séptimo a nivel nacional, con una producción acuícola registrada de 20 mil 20 toneladas en peso vivo, contribuyendo con 2.7% de la producción total. El valor de la producción en ese año fue de 235 millones 716 mil pesos, lo que permitió ocupar el décimo tercer lugar nacional.

Establecer sinergia entre los integrantes del sector pesquero y acuícola para incrementar la producción de manera sostenible y sustentable, para lograr la seguridad alimentaria de las familias.

Incrementar la producción pesquera en los cuerpos acuáticos del estado.

Incrementar la producción acuícola con sistemas eficientes y adaptables al medio.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Incrementar la adopción de innovación tecnológica y la asistencia técnica por parte de los productores acuícolas.

Lograr la diversificación de las actividades acuícolas para mejorar su vinculación a los mercados.

Intensificar en los territorios, proyectos orientados a la productividad primaria y postcosecha para darle valor agregado y aprovechamiento de biomasa.

Mantener un sector agropecuario y acuícola productivo, rentable y competitivo que proporcione alimentos inocuos a los mercados locales, regionales y globales mediante la aplicación de medidas fitozoosanitarias apropiadas.

Intensificar las buenas prácticas de producción agrícola, pecuario, acuícola, pesquera y forestal, así como el adecuado manejo fitozoosanitario, para lograr un sector productivo más competitivo

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

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.

111

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.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 $\leq 1\%$ del territorio nacional = 3
- c) El área de distribución ocupa > 1 - $\leq 5\%$ del Territorio Nacional = 2
- d) El área de distribución ocupa > 1 - $\leq 40\%$ 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.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

PROGRAMAS SECTORIALES

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 acuicultura 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.

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 acuicultura ha tenido un repunte importante a nivel nacional e internacional pues es la segunda actividad a nivel mundial con mayor movimiento. A la fecha 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 acuicultura 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 acuicultura 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 acuicultura 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.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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.

La acuicultura es una actividad que tiene revuelo a nivel mundial, ya que es una opción alternativa para la producción de alimentos para aguas dulces, salobres y saladas. En Golfo de México y Mar Caribe esta actividad es reciente y está en expansión, dadas las condiciones y ecosistemas presentes en este lugar se considera de los más productivos debido a la gran cantidad de lagunas costeras y humedales que se encuentran a lo largo del litoral. Las condiciones o atributos ambientales para desarrollar esta actividad son los propicios para llevarla a cabo, como se observará posteriormente.

Es necesario generar zonas donde sea posible llevar a cabo esta actividad productiva, además de ser una fuente de ingresos y generar trabajo, también sirve o puede servir como una forma de reducir la presión sobre las pesquerías sobreexplotadas.

Para generar zonas con acuicultura se necesita indispensablemente de una característica, la cercanía hacia los cuerpos de agua y en el caso de la maricultura zonas protegidas o donde el mar entra hacia tierra, a estas características se les llama atributos ambientales.

Para construir el Índice de Aptitud para el Sector Acuicultura, se utilizaron los atributos naturales propuestos tanto por especialistas en el tema como el personal que labora en el Sector, esto se hizo mediante un taller Sectorial de Acuicultura realizado el 5 de diciembre de 2007 en Tampico, Tamaulipas.

De todos los atributos propuestos en este sector solo se consideraron 4 atributos ambientales naturales y 2 atributos ambientales socioeconómicos ya que era la información con la que se contaba y en algunos casos como disponibilidad de organismos y reproductores no fueron posibles cartografiar; de los naturales fueron:

Aguas Marinas Interiores y Ríos (AMIR), las cuales comprenden Lagunas Costeras, Ríos, Humedales y Zonas Costeras con Bahías o Barreras esto con la finalidad de considerar la Aptitud para la Maricultura, estos atributos se les dio el valor de Importancia Relativa de Disponibilidad de agua y Lagunas costeras;

Suelos, se analizaron los tipos de suelo que actualmente se utilizan para la acuicultura (Mapa de Usos de Suelo Serie III de INEGI y Mapa de Edafología Serie I de INEGI).

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Para después ser seleccionados a lo largo de la zona costera terrestre del Golfo de México y Mar Caribe;

Por último Vegetación, como atributo se seleccionó toda la vegetación hidrófila, ya que esas zonas son aptas para la acuicultura porque presentan zonas inundables.

En cuanto a los atributos ambientales socioeconómicos se utilizó la Ausencia de Poblaciones y la Cercanía a Carreteras, la Ausencia de Población se realizó generando una zona de influencia de las manchas urbanas y rurales, toda aptitud que se presentaba en esa zona de influencia, se descartaba automáticamente generando zonas sin aptitud o de exclusión, esto debido a que la cercanía con las zonas poblacionales probablemente se relaciona con malas condiciones de calidad de agua, contaminación de los suelos, entre otros factores negativos al desarrollo del sector; en el caso de las carreteras, la cercanía a estas proporciona una conexión entre las zonas acuícolas con las zonas donde se va a comercializar el producto.

III.2 Análisis de los Instrumentos Jurídico-Normativos.

CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

En el Artículo 25 de la constitución política de los estados unidos mexicanos señala que "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".

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.

El Artículo 26. A. menciona que "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.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

El Artículo 27 señala que "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 mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE

La ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente es la que formula y conduce la política ambiental del territorio nacional, ordenando las actividades productivas de acuerdo a la vocación y aptitud de cada zona, considerando la naturaleza y características de los ecosistemas existentes con el fin de preservar el equilibrio ecológico, permitiendo el desarrollo sustentable del país.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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

El reglamento de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente es la que se encarga de vigilar el cumplimiento de la LGEEPA, reglamentando en base a la ley, las actividades que deben evaluarse en materia de impacto ambiental, el procedimiento que deben seguir en su presentación y los tiempos para su resolución.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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.

Esta ley es la que permite el manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y protección de especies silvestres, así como su aprovechamiento.

122

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.

Esta ley se encarga de regular y establecer normas para el aprovechamiento de especies acuícolas, así como de establecer zonas de veda para permitir el desarrollo de las especies hasta completar su ciclo reproductivo.

Al igual se encarga del 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

Este reglamento es el que vigila el cabal cumplimiento de la ley normalizando los tramites, permisos y concesiones para realizar actividades pesqueras y acuícolas.

LEY DE AGUAS NACIONALES

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR AGUICOLA

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Esta ley es la que se encarga de controlar el uso y aprovechamiento de agua y su distribución, así como 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.

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.

"La Comisión" en coordinación con la Secretaría de Pesca, **otorgará facilidades para el desarrollo de la acuicultura** 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.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS DIFERENTES INSTRUMENTOS JURIDICOS APLICABLES

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUICOLA

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

ORDENAMIENTO	ARTICULOS	VINCULACION CON EL PROYECTO
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)	ARTICULO 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 desarrollará de manera sustentable, debido a que el área es apta para el desarrollo acuícola, además se localiza en una zona que impactara con las fuentes de empleo y la derrama de recursos económicos. Además el proyecto cumple con el plan nacional, estatal y sectorial de desarrollo que tienen como prioridad la generación de empleos y reducción de la pobreza en las zonas rurales.
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)	ARTICULO 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;	El proyecto se realizara en un área que es apta para la acuicultura 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.
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 contarán 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 reformas publicadas DOF 28-01-2011)	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	Las obras que se realizaran para la operación del proyecto están contempladas dentro de la LGEEPA, ya que se trata de una actividad acuícola por lo tanto se presentara el estudio de impacto ambiental ante la SEMARNAT, para ser evaluado en materia de impacto ambiental.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

	<p>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</p> <p>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</p>	
<p>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)</p>	<p>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.</p> <p>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</p>	<p>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 creación de fuentes de empleo y reducción de la pobreza en una zona rural del país.</p>
<p>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL</p>	<p>ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los</p>	<p>El estudio de impacto ambiental presentado para su</p>

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

<p>AMBIENTE (Últimas reformas publicadas DOF 28-01-2011)</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>evaluación es presentado por el promovente del proyecto.</p>
---	--	---

ORDENAMIENTO	ARTICULOS	VINCULACION CON EL PROYECTO
<p>LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE</p>	<p>ARTÍCULO 24.- La Secretaría, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, y</p>	<p>El proyecto de acuacultura presentado está sustentado en los lineamientos del plan</p>

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

	<p>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 acuicultura, en todas sus modalidades y niveles de inversión, y para tal efecto:</p> <p>a. La formulación y ejecución de programas de apoyo financiero para el desarrollo de la pesca y la acuicultura, 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;</p> <p>b. La construcción de parques de acuicultura, 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;</p>	<p>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.</p>
<p>LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE</p>	<p>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.</p> <p>Para la comercialización de los productos de la pesca y de la acuicultura, los comprobantes fiscales que emitan deberán incluir el número de permiso o concesión respectiva.</p>	<p>El promovente realizara el trámite ente la SADER – 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.</p>
<p>LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE</p>	<p>ARTÍCULO 79.- La Secretaría, regulará el crecimiento ordenado de la acuicultura, 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.</p>	<p>El área donde se desarrollará el proyecto es compatible y tiene el potencial para el desarrollo de la acuicultura debido a las condiciones ecológicas del lugar.</p>
<p>LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE</p>	<p>ARTÍCULO 92.- Las personas que realicen actividades de acuicultura, deberían presentar a la Secretaría los avisos de cosecha, producción y recolección, en la forma y términos que determine el reglamento de esta Ley.</p>	<p>Para demostrar la legal procedencia de los organismos producidos con el proyecto de acuicultura se contara con el registro nacional de pesca para poder recibir los formatos oficiales de avisos de cosecha</p>
<p>LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE</p>	<p>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 oficiales que de ella deriven y los demás ordenamientos que resulten aplicables.</p>	<p>El proyecto cumplirá con todas las medidas sanitarias establecidas en la normatividad para la operación de unidades de producción. Además contara con la supervisión del comité de sanidad acuícola del estado de tabasco.</p>

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

<p>LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE</p>	<p>ARTÍCULO 105.- Requerirán de certificado de sanidad acuícola, de manera previa a su realización, las siguientes actividades:</p> <p>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;</p> <p>ARTÍCULO 106.- También requerirán certificado de sanidad acuícola:</p> <p>I. Las instalaciones en las que se realicen actividades acuícolas;</p>	<p>El proyecto contempla el traslado de organismos vivos desde el laboratorio hasta la granja de engorda por lo que tramitara la guía de movilidad y pedirá los certificados de sanidad acuícola del laboratorio a fin de verificar que los organismos estén libres de patógenos u enfermedades.</p>
<p>LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE</p>	<p>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.</p> <p>En las concesiones y los permisos para acuicultura 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.</p>	<p>El promovente tramitara la certificación de sanidad acuícola a través de organismos de certificación acreditados y aprobados en términos de la ley federal sobre metrología y normalización.</p>
<p>LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE</p>	<p>ARTÍCULO 122.- El Registro Nacional de Pesca y Acuicultura 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:</p> <p>I. Las personas físicas o morales que se dediquen a la pesca y la acuicultura, con excepción de las personas físicas que realicen actividades de pesca deportivo-recreativa y de pesca para consumo doméstico;</p>	<p>Los promoventes del proyecto realizaran el proceso de inscripción en el Registro Nacional de Pesca y Acuicultura, ante la SADER - CONAPESCA.</p>

ORDENAMIENTO	ARTICULOS	VINCULACION CON EL PROYECTO
--------------	-----------	-----------------------------

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

<p>LEY DE AGUAS NACIONALES</p>	<p>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.</p> <p>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".</p> <p>ARTÍCULO 6. Compete al Ejecutivo Federal:</p> <p>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;</p>	<p>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.</p>
<p>LEY DE AGUAS NACIONALES</p>	<p>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.</p> <p>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".</p> <p>La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas</p>	<p>El promovente, tramitara la concesión para el uso y aprovechamiento de aguas superficiales, permiso de perforación de pozo profundo, concesión de aguas subterráneas y el permiso de descarga de aguas residuales. Para extraer el agua del subsuelo se construirá un pozo profundo de 8" de 100 metros de profundidad. Las descargas de agua se realizarán en un canal de sedimentación, que funcionara como trampas de sólidos y de oxidación. Esta podrá ser aprovechada nuevamente en el cultivo.</p>

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

	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	<p>ARTÍCULO 21. La solicitud de concesión o asignación deberá contener al menos:</p> <p>I. Nombre y domicilio del solicitante;</p> <p>II. La cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere la solicitud;</p> <p>III. El punto de extracción de las aguas nacionales que se soliciten;</p> <p>IV. El volumen de extracción y consumo requeridos;</p> <p>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;</p> <p>VI. El punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad;</p> <p>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</p> <p>VIII. La duración de la concesión o asignación que se solicita.</p>	El promovente solicitará los permisos y concesiones 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	<p>ARTICULO 82. La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuicultura, 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.</p>	El promovente del proyecto es una persona moral y tramitará todos los permisos ante la comisión para el desarrollo de la acuicultura.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

	<p>"La Comisión" en coordinación con la Secretaría de Pesca, otorgará facilidades para el desarrollo de la acuicultura 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.</p>	
--	--	--

ORDENAMIENTO	ARTICULOS	VINCULACION CON EL PROYECTO
--------------	-----------	-----------------------------

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

<p>LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE</p>	<p>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.</p> <p>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:</p> <p>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.</p> <p>II. 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.</p>	<p>El área del proyecto es un área impactada por actividades antropogénicas por lo que no se perturbara el hábitat de los animales ya que estos fueron desplazados con anterioridad de estos lugares, sin embargo el promovente tomara medidas de protección de los manglares de los alrededores del área del proyecto para que sirva de anidación de aves o desarrollo de especies acuáticas.</p>
<p>LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE</p>	<p>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.</p>	<p>El proyecto ya se encuentra construido con antelación, por lo que solo se acondicionara y aprovechará en una actividad para la cual tiene vocación y que genere empleos y rendimientos económicos y que no genere contaminación al ambiente. Las especies 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.</p>
<p>LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE</p>	<p>Artículo 27. El manejo de ejemplares y poblaciones exóticas 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</p>	<p>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, ya que fue introducida hace mucho</p>

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

	<p>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.</p> <p>Artículo 27 Bis.- No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.</p>	<p>tiempo, además el proyecto se realizara en un espacio confinado en tierra y contempla las medidas de seguridad que evitara la fuga de estos organismos y no llegaran a los ecosistemas naturales.</p>
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>El proyecto contempla la revisión de la NOM-0059-SEMARNAT-2010 para conocer el estatus de las especies de flora y fauna existentes en el área del proyecto.</p>
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	<p>Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:</p> <p>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.</p>	<p>En el área del proyecto no se encuentra ninguna especie catalogada como amenazada, en peligro de extinción o sujeta a protección especial.</p>

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

	<p>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.</p> <p>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.</p>	
<p>LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE</p>	<p>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.</p>	<p>El área del proyecto no está contemplada como área de conservación y protección de especies y poblaciones en riesgo.</p>

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

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Anteriormente, el predio se utilizaba en el desarrollo de actividades, sin embargo, con la introducción de agua salada se cambió el uso para actividades acuícolas de acuerdo a las nuevas características ecológicas del lugar.

Para la realización de estas actividades se realizó un estudio de impacto ambiental aprobado por SEMARNAT en el año 2003 es por eso que el área de la granja y sus obras asociadas no contiene arboles por lo que ahora solo se requiere su rehabilitación, modificación y aprovechamiento.

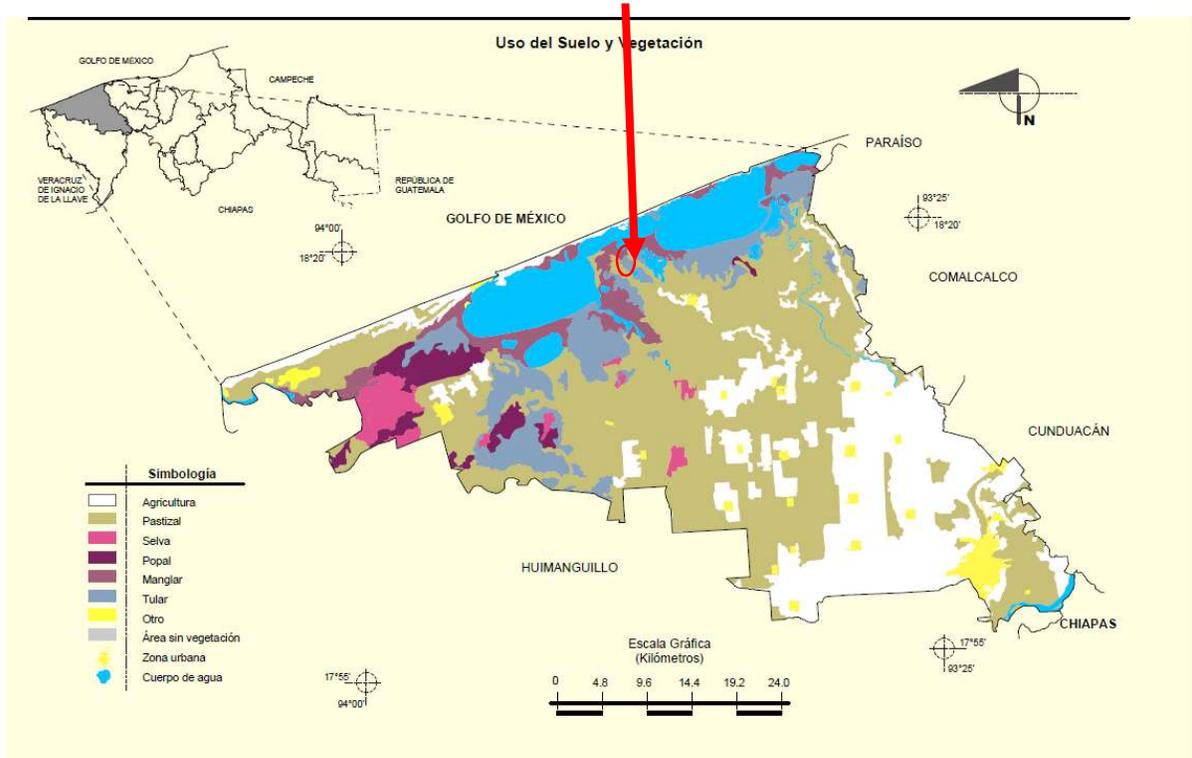
Uso de suelo y vegetación

135

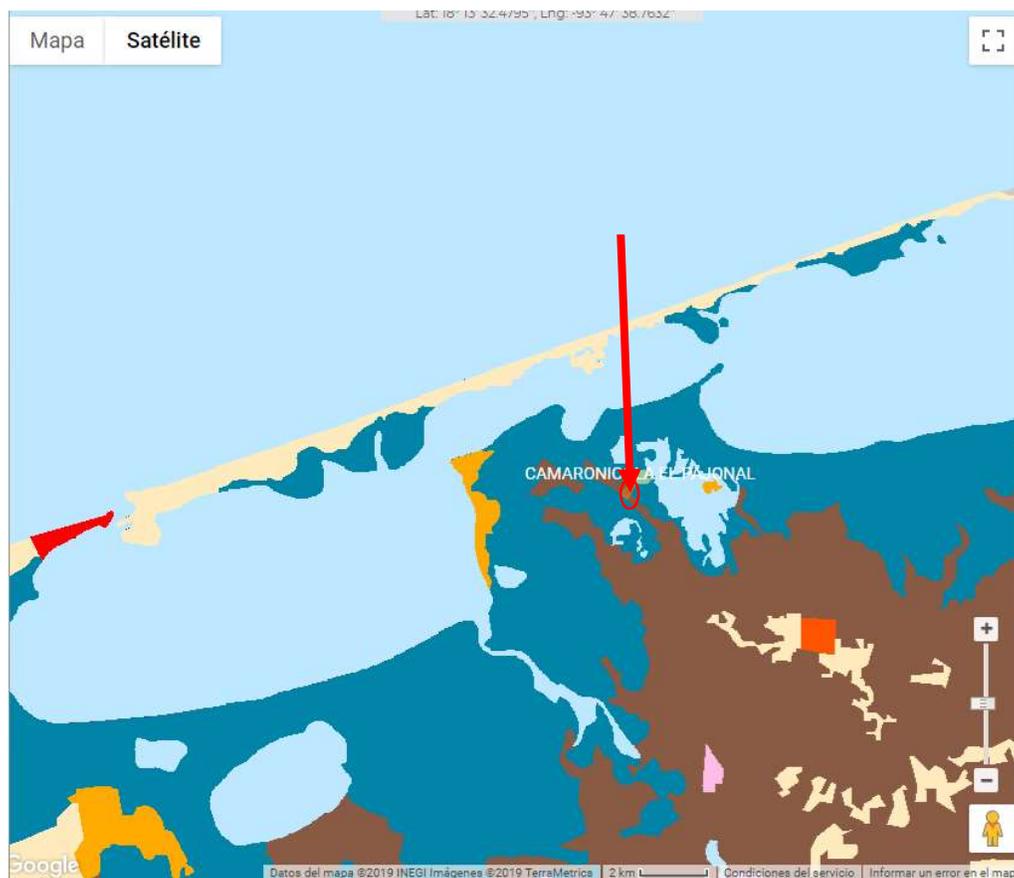
Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario
VT	Ecológica- Florística- Fisonómica	Vegetación hidrófila	No aplicable

A partir de la introducción de agua salobre a nuestros terrenos, se comenzó a desarrollar poblaciones de mangle por lo que ahora el grupo de vegetación de la zona es vegetación hidrófila.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".



136



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUICOLA

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 del Rio Grijalva, en la Sub Región de la Chontalpa a una distancia aproximada de 60 kilómetros de la ciudad de Cárdenas, Tabasco, en la cuenca Rio Samaria, el predio donde se construirá el modulo acuícola para la engorda de tilapia gris tiene una superficie de **99,127.23 m²**, por lo cual se considera que es muy pequeño en relación con la superficie del municipio.

El área del terreno pertenece al ejido Azucena 3ra. Sección "El Triunfo" del municipio de Cárdenas, Tabasco.

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 3 villas. Estas últimas son las villas de Sánchez Magallanes, Villa Benito Juárez y Villa Ignacio Gutiérrez Gómez.

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:



Según resultados preliminares del Censo General de Población y vivienda 2015 del INEGI, el municipio cuenta con 258,554 habitantes, de los cuales, 127 310 son hombres y 131 244 son mujeres, lo que representa el 11.1 de la población del estado de Tabasco y con esta cifra a Cárdenas es el segundo municipio más poblado del estado, después del municipio del Centro. La densidad de población del municipio es de 121.3 hab/km²

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 de la cabecera municipales de 10 msnm.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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.

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.

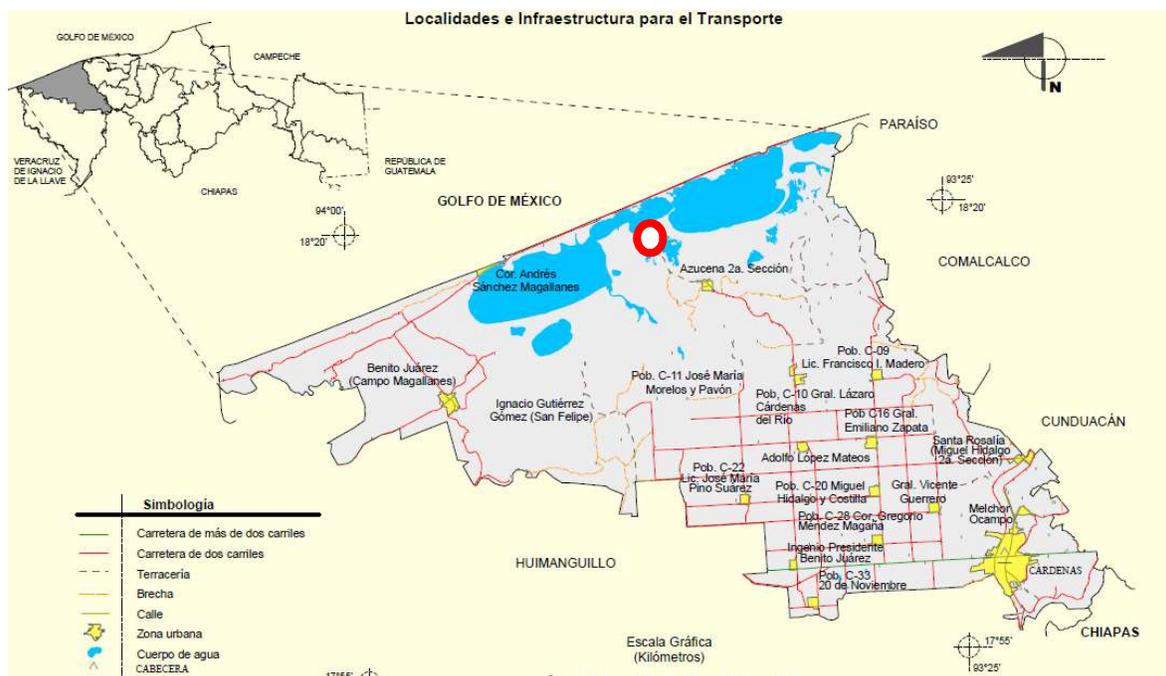
En Cárdenas se encuentra el sistema lagunario más importante del estado; formado por las lagunas del Carmen y la Machona, las cuales están clasificadas como albuferas, separadas del Golfo de México por la barra de Santa Anna.

Se localizan además, las lagunas de La Palma, Santa Teresa y el Pajal, 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 área del proyecto se encuentra a solo 60 kilómetro de distancia de la ciudad de Cárdenas, Tabasco.

Las actividades que se desarrollarán en este predio son la rehabilitación de granja y acondicionamiento para la engorda de camarón blanco y mojarra tilapia, y la construcción de un pozo profundo de 8" x 100m, con caseta de Bombeo de 2m x 2.5m, estando todas estas obras calificadas como infraestructura acuícola básica.



GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

El sistema ambiental que tendrá influencia con la implementación del presente proyecto estará delimitado el acuífero la Chontalpa.

La descripción de las características del sistema ambiental en el sitio de estudio se llevó a cabo mediante la investigación en diversas fuentes, tomando como referencia la publicación de la CONAGUA en el Diario Oficial de la Federación del 20 de abril del 2015 de la "actualización de la disponibilidad media anual de agua en La Chontalpa (2702) Estado de Tabasco".

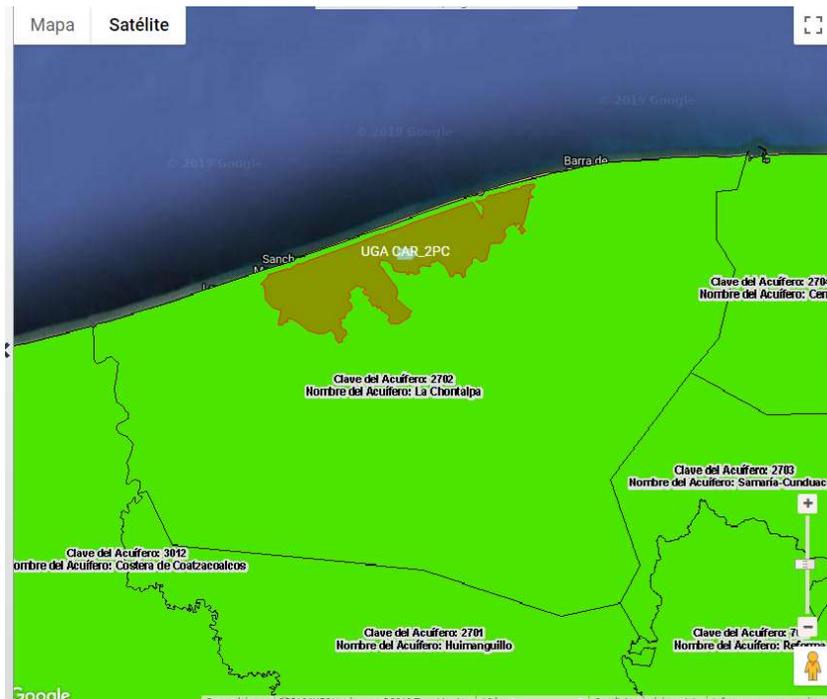
139

Localización

El acuífero La Chontalpa, se localiza en la porción noroccidental del estado de Tabasco, el acuífero abarca una superficie de 5,992.0 km².

Municipios

La superficie del acuífero cubre parcialmente los municipios de Cárdenas, Comalcalco, Huimanguillo y Paraíso, los principales centros de población localizados dentro del área son: Sánchez Magallanes, Villa La Venta y Villa Benito Juárez, limita al norte con el Golfo de México, al este con los acuíferos Centla y Samaria-Cunduacán, al oeste con el estado de Veracruz y al sur con el acuífero Huimanguillo.



GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Medio físico:

Provincias fisiográficas

El acuífero La Chontalpa se encuentra en el área que corresponde en su totalidad a la provincia fisiográfica de La Llanura Costera del Golfo Sur. Esta es una llanura formada por grandes cantidades de aluvión acarreado por el río Tonalá, el cual atraviesa la provincia para desembocar en la parte sur del Golfo de México. Las corrientes en esta zona son maduras, formando sus cauces sobre aluvión, material lacustre y palustre. La mayor parte de la superficie de esta región tiene una altitud muy próxima al nivel del mar y está cubierta por material aluvial, morfológicamente está integrado por la planicie nominada subprovincia de la Llanura Costera del Golfo Sur. La subprovincia de las Llanuras y Pantanos Tabasqueños comprende en su totalidad los municipios de Cárdenas, Huimanguillo, Comalcalco y Paraíso.

140

Clima

El clima en la región es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, las temperaturas son elevadas con una media anual de 27° C; siendo los meses más cálidos abril y mayo (época de estiaje) disminuyendo en los meses de diciembre y enero; esta región conjuga una serie de Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero La Chontalpa 4 factores, tales como: su ubicación en la zona tropical, el relieve fundamentalmente llano de escasa altitud y la cercanía al mar, que la hacen la más lluviosa de México.

Precipitación media anual

La precipitación es una de las características más importantes para la determinación del clima, registrándose en la zona una precipitación media anual de 1,894 mm/año, siendo el tipo de clima cálido húmedo, precipitándose así un volumen del orden de 11,348.8 Mm³ /año. Las corrientes superficiales más importantes son: los ríos Tonalá, Santana y Zanapa, así como el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona.

Evaporación potencial media anual

Al igual que la temperatura, la evaporación potencial aumenta en el período de estiaje alcanzando valores máximos en el mes de mayo con 158.2 mm, se considera que la evaporación media anual es del orden de los 1305.3 mm.

Hidrografía

El acuífero queda localizado dentro de la región hidrológica N° 29 (Coatzacoalcos) por la cual drena la cuenca del río Tonalá y lagunas del Carmen y Machona, una superficie de 5,915.15 km² ; dentro de la misma región hidrológica se localiza el acuífero Huimanguillo, el cual está comunicado superficialmente con el acuífero en cuestión por medio de los ríos Tonalá y Zanapa; las principales corrientes son precisamente los ríos Tonalá y Zanapa.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Geomorfología

Se encuentra representada geomorfológicamente por una extensa planicie con escasa pendiente, conformada por sedimentos cuya granulometría varía del tamaño de arena a grava, éstos se van engrosando de norte a sur y de oriente a poniente; lo cual es debido a las características estructurales regionales de la Subcuenca de Comalcalco. Esta planicie se ve erosionada por la gran cantidad de ríos y arroyos que fluyen tanto a lagunas costeras como al golfo de México.

Geología

Estratigrafía

Los principales tipos de materiales que afloran en el área son de tipo arcillo-arenoso, formados principalmente por materiales granulares provenientes de la erosión de la sierra de Chiapas y material lacustre. La principal formación geológica que se localiza en el área es la Fm. Tres Puentes, dichos materiales granulares presentan características de buena permeabilidad y transmisividad, la zona de recarga está localizada en la parte sur y sureste de la zona acuífera.

Geología estructural

Superficialmente la mayor parte de esta provincia está cubierta por depósitos del Cuaternario que no han sufrido deformaciones. En el subsuelo de esta zona acuífera se han descubierto grandes estructuras subyacentes bajos los sedimentos del sistema Terciarios, de la serie del Mioceno, y litología arenisca, éstas conforman las trampas estructurales para los hidrocarburos que explotan en la entidad.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

IV.2.1. AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia del proyecto se delimito a través del sistema de información geográfica del SIGEIA de la SEMARNAT utilizando un radio de 3 km a la redonda del área del proyecto, además se utilizó información del prontuario de información geográfica municipal y se realizaron recorridos en los alrededores del área del proyecto para verificar las áreas de importancia ambiental impactadas por el proyecto.

ABIOTICO

Medio Físico

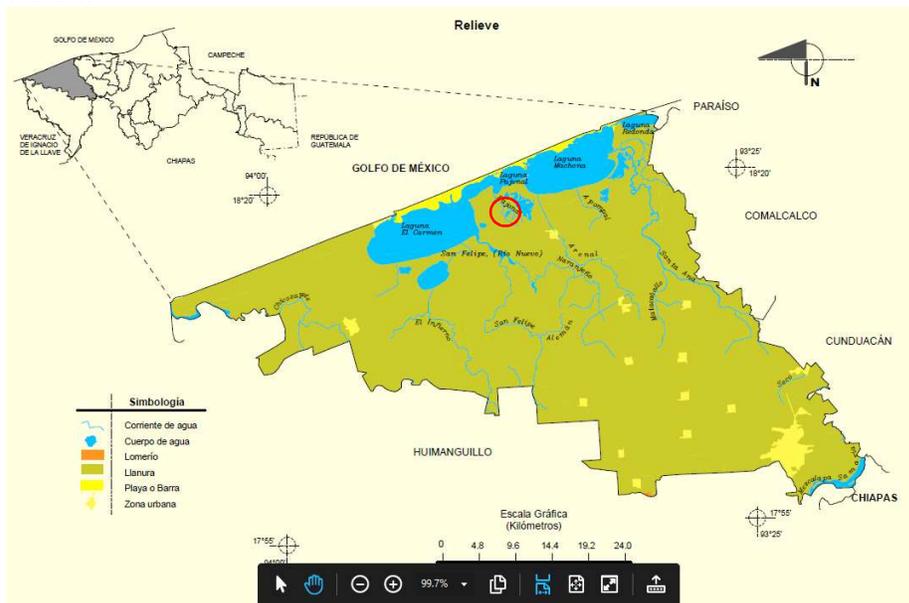
Geología

La geología del sitio del proyecto, así como la del Municipio de Cardenas pertenece a la era "C" de nombre cenozoico, del período Q cuaternario, con suelos de unidad litológica, (Pa) palustre. El predio en estudio no presenta relieves accidentados, ni pendientes muy marcadas, ya que la zona es considerada como planicie Aluvial, no presenta fallas o fracturas, es susceptible de encharcamientos en temporadas de lluvia en los alrededores.

Agrupacion Leyenda	Entidades	Era geológica	Sistema	Clave geológica	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
No aplica	Suelo	Cenozoico	Cuaternario	Q(s)	AREA DE INFLUENCIA	area de influencia	29698927	27286094.5

Relieve

El relieve es completamente plano conformado por una extensa llanura como la mayor parte del municipio la altura máxima del área cercana al proyecto es de 2 msnm.



GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Edafología

Gran parte del área de influencia está compuesto por agua y zona de manglares a continuación se mencionan los tipos de suelo encontrados en el área de influencia:

Solonchak: deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "chak" que significa área salina, haciendo alusión a su carácter salino.

Gleysol: Suelos muy escasamente drenados, desarrollados y profundos (mayores de 1.0 m), que están formados por depósitos de sedimentos transportados por los ríos más caudalosos del país hacia las partes más bajas del estado. Por las inundaciones a que están sujetos presentan fuertes procesos de gleysación con ausencia de oxígeno, presentan colores gris claro textura arcillosa y arcillo limosa, drenaje deficiente, ligeramente ácidos, ricos en materia orgánica por lo que en áreas bien drenadas pueden sustentar agricultura cultivos anuales o inducidos. Las condiciones e inundación pueden ser disminuidas por obras de drenaje.

Eutríco: Del griego eu: bueno. Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos

Vertisol: el termino vertisol deriva del vocablo latino "verteré" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

Vertisol Pelico: presenta en la matriz del suelo, de los 30 cm superiores, una intensidad de color húmedo de 3.5 o menos y una pureza de 1.5 o menor.

Calificador 1 del suelo. Adjetivos de Unidades	Tercer grupo de suelo	"Tercer calificador del suelo, propiedades del suelo "	Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"	Clave edafologica	Primer grupo de suelo	Segundo grupo de suelo	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
NA	NA	NA	NA	NA	NA	H2O	H2O	NA	AREA DE INFLUENCIA	area de influencia	29698927	4989449.45
NO	Gleysol (GL)	Vértico (vr)	NO	Hiposódico (sow)	Eutríco (eu)	SCsow+GLEu+GLvr/3	Solonchak (SC)	Gleysol (GL)	AREA DE INFLUENCIA	area de influencia	29698927	12954229.1
NO	NO	NO	Eutríco (eu)	Eutríco (eu)	Gléyico (gl)	GLEu+VRregl/3	Gleysol (GL)	Vertisol (VR)	AREA DE INFLUENCIA	area de influencia	29698927	183653.6
NO	NO	NO	NO	Eutríco (eu)	NO	GLEu/3	Gleysol (GL)	NO	AREA DE INFLUENCIA	area de influencia	29698927	143285.313
Pélico (pe)	NO	NO	Mázico (mz)	Epigléyico (glp)	Gléyico (gl)	VRpeglp+VRmzg/3	Vertisol (VR)	Vertisol (VR)	AREA DE INFLUENCIA	area de influencia	29698927	9015685.71

Clima

El tipo de clima en el área de influencia del proyecto es cálido húmedo de acuerdo a la clasificación de köppen.

Am(f)

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

A= cálido

m(f)= con lluvias intensas en verano y lluvias en invierno mayor del 10.2% del total anual

Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave climatológica	Superficie del polígono de clima (Ha)	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.	Cálido	Am(f)	1835048.75	AREA DE INFLUENCIA	area de influencia	29698927	27036098.9

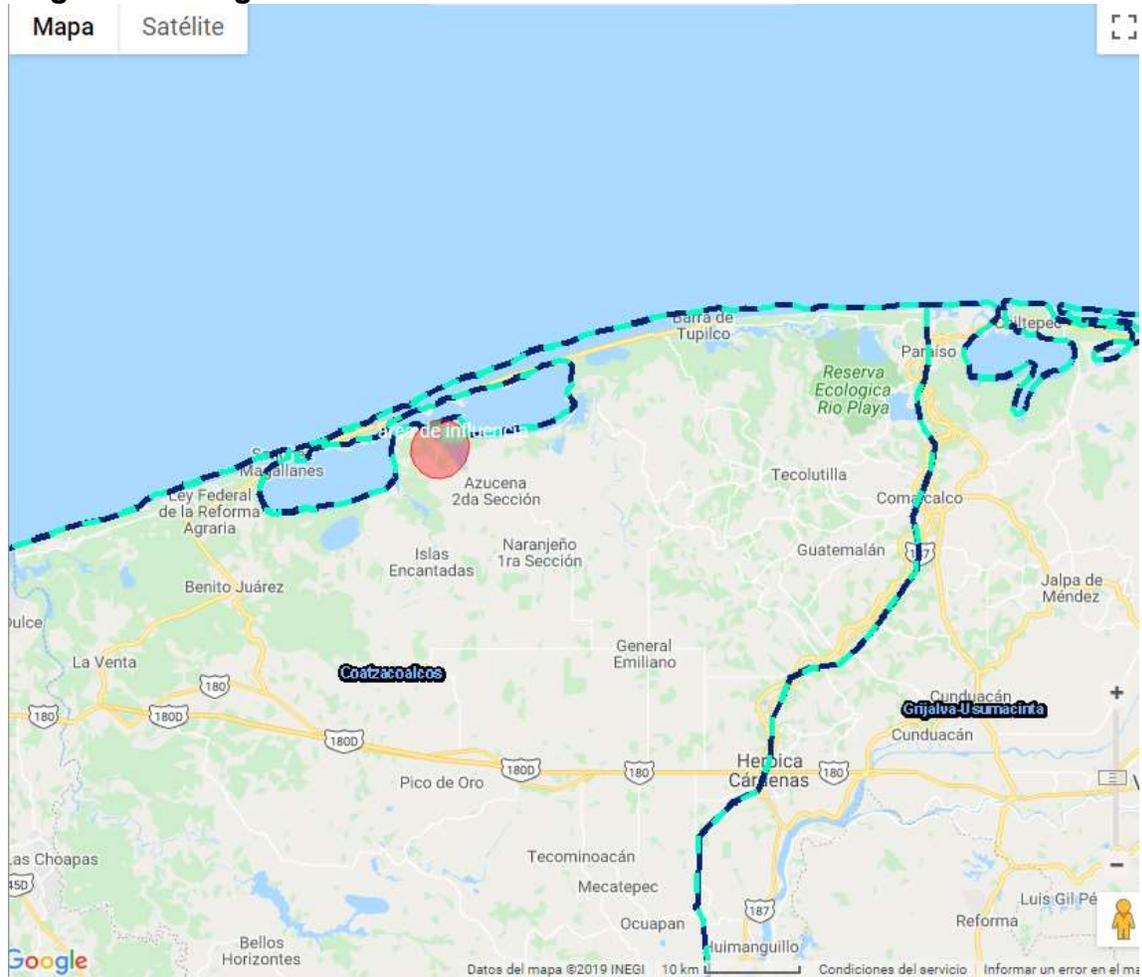
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

RECURSOS HIDROLOGICOS LOCALIZADOS EN EL AREA DE ESTUDIO

El área de influencia del proyecto se encuentra en la región hidrológica Coatzacoalcos, En la cuenca Rio Tonalá y lagunas del Carmen y Machona, Subcuenca laguna del Carmen, Microcuenca Aquiles Serdán 2da. Sección Florida (Azucenita). El nombre del acuífero es la Chontalpa y cuenta con suficiente disponibilidad de agua subterránea de buena calidad y no se encuentra sobre explotada; la superficie del acuífero es de 420,918.15 has.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Región hidrológica:

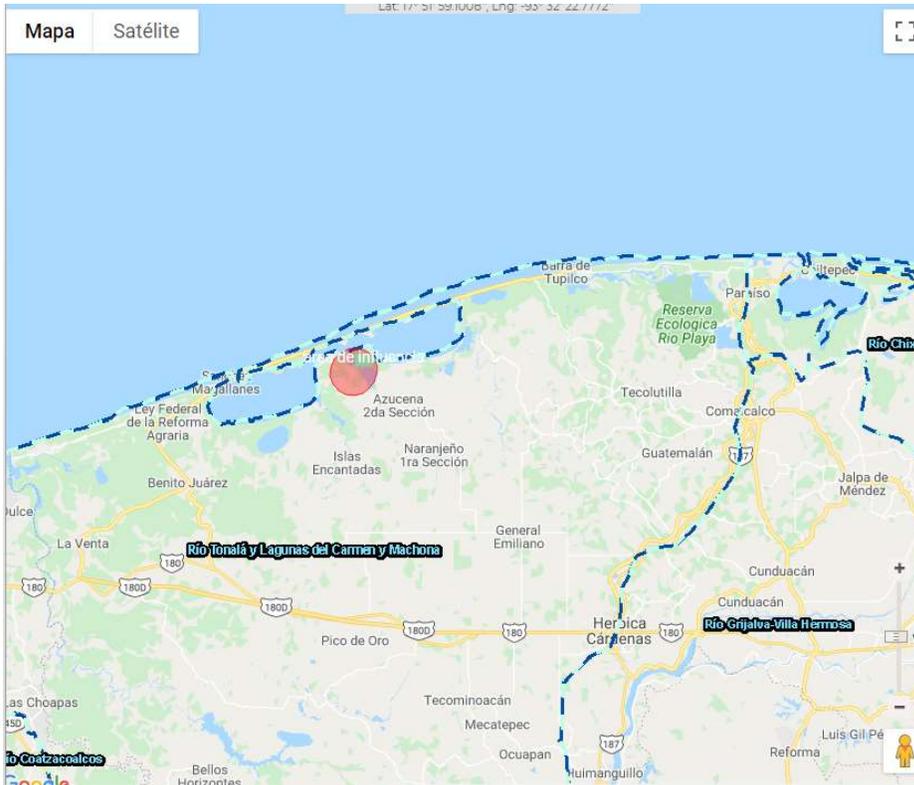


145

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUICOLA

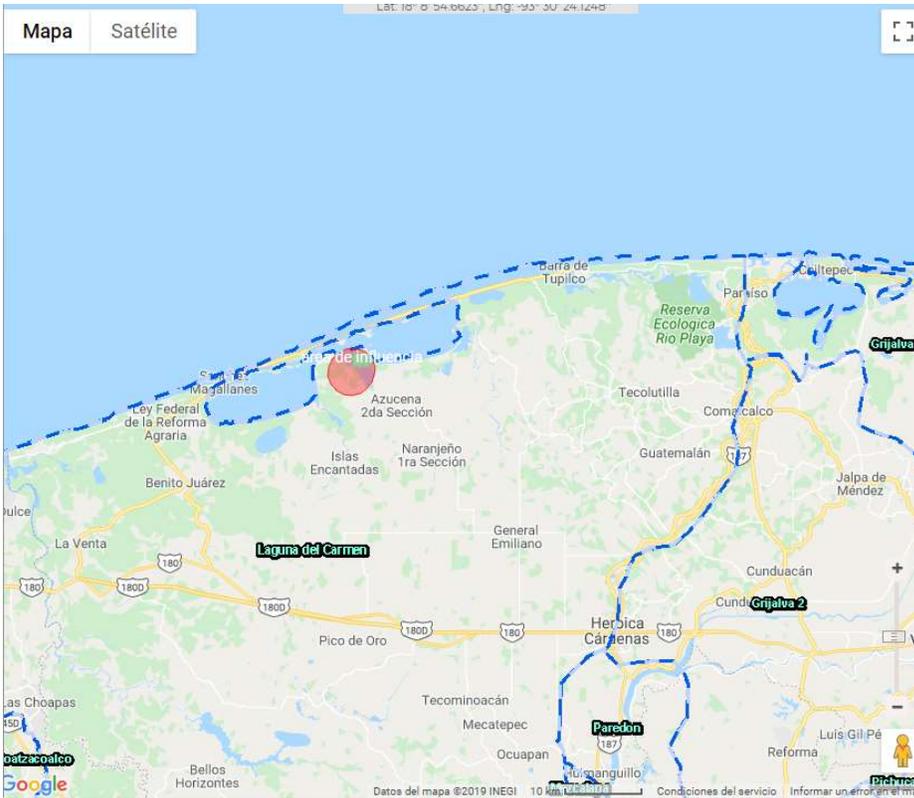
GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Cuenca



146

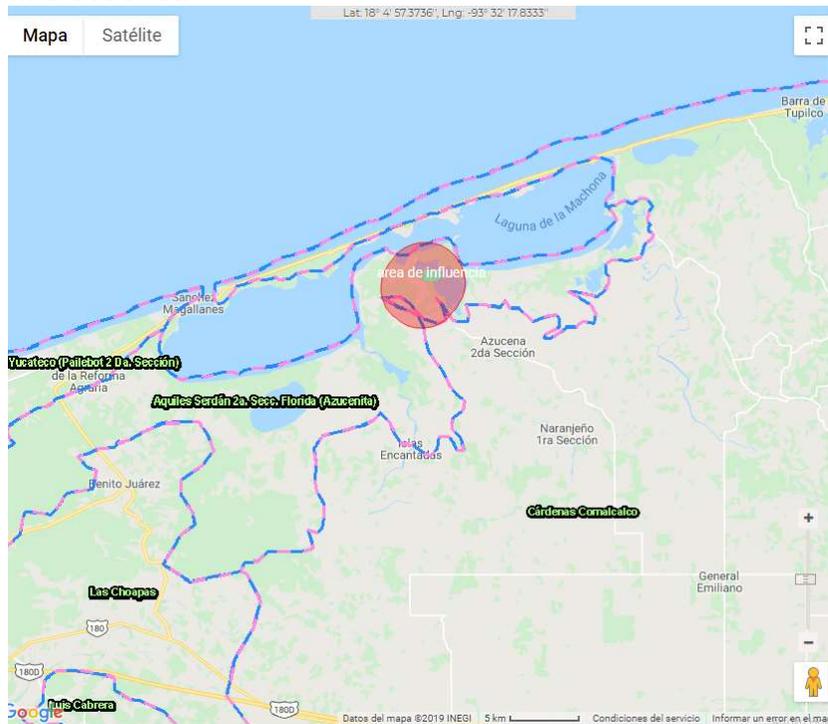
Subcuenca



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUICOLA

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Microcuenca



147

La hidrología cercana al área del proyecto la componen la laguna la Machona y la laguna el pajonal que se encuentra a una distancia de 2 km del área del proyecto, la mayoría de la superficie de los alrededores presentan cuerpos de agua debido a la cercanía de estas lagunas, existiendo ríos y arroyos como el río el pajonal, río los Jiménez, arroyo palma huaca y laguna la poza entre otros.

BIOTICOS

Flora y fauna

Debido a la introducción de agua salobre, a la agricultura y la ganadería, en los alrededores ya no existen áreas con vegetación original, se pueden apreciar grandes extensiones de pastizal cultivado para uso ganadero y siembras agrícolas ya sean de temporal o perennes, así como grandes extensiones de vegetación hidrófila.

La fauna que se puede apreciar en los alrededores corresponde a aves, peces e insectos, debido a que los mamíferos y algunos reptiles son cazadores nocturnos por lo que es casi imposible su apreciación.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Análisis de cercanía

Resultados de análisis de cercanía



Capa: Localidades Indígenas

Geometría	Tipo de componente	Distancia	Incidencia
area de influencia	Area de influencia	324 m	Azucena 3ra. Sección (El Triunfo)
area de influencia	Area de influencia	2,993 m	El Chocho (Boca del Río)
area de influencia	Area de influencia	1,938 m	Sinaloa 1ra. Sección
area de influencia	Area de influencia	828 m	Sinaloa 3ra. Sección

El proyecto incidirá en beneficio de la población cercana al área del proyecto que corresponde al ejido azucena 3ra. Sección "el Triunfo", el chocho, Sinaloa 1ra. y 3ra. sección

Resultados de análisis de cercanía



Capa: Polígonos Urbanos

Geometría	Tipo de componente	Distancia	Incidencia
area de influencia	Area de influencia	1,634 m	Sinaloa 1ra. Sección
area de influencia	Area de influencia	2,944 m	Azucena 2da. Sección
area de influencia	Area de influencia	192 m	Azucena 3ra. Sección (El Triunfo)

El proyecto incidirá y se beneficiará de la cercanía con el ejido azucena 2da sección y el ejido Sinaloa 1ra. Sección en donde se encuentran la mayoría de los servicios básicos.

Resultados de análisis de cercanía



Capa: Humedales

Geometría	Tipo de componente	Distancia	Incidencia
area de influencia	Area de influencia	1,587 m	Suelo
area de influencia	Area de influencia	197 m	Suelo-Vegetación

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

El área de influencia del proyecto incidirá en 1,587m de suelo y 197m de suelo-vegetación del humedal, del cual se beneficiará debido a que se aprovechará las condiciones ambientales, sin embargo, no se descargará agua directamente al humedal, sino que esta se verterá a una fosa de oxidación conteniendo trampas para evitar la fuga de organismos hacia cuerpos de agua cercanos.

Resultados de análisis de cercanía



Capa: Manglares

Geometría	Tipo de componente	Distancia	Incidencia
area de influencia	Area de influencia	1,728 m	Manglar
area de influencia	Area de influencia	2,968 m	Manglar
area de influencia	Area de influencia	2,872 m	Manglar
area de influencia	Area de influencia	2,475 m	Manglar
area de influencia	Area de influencia	1,767 m	Manglar
area de influencia	Area de influencia	1,386 m	Manglar

El proyecto tendrá incidencia en los manglares debido a que la mayoría de vegetación en el área de influencia pertenece a este tipo de vegetación hidrófila, sin embargo, el proyecto ya se encuentra construido y solo incidirá en su operación, además se cuenta con las medidas de mitigación para no causar efecto sobre ellos.

Resultados de análisis de cercanía



Capa: Vías de comunicación

Geometría	Tipo de componente	Distancia	Incidencia
area de influencia	Area de influencia	133 m	Carretera Estatal La Azucena 3ra Sección
area de influencia	Area de influencia	1,528 m	Carretera Estatal Sánchez Magallanes - Ejido Alacranes

El proyecto se beneficiará de la infraestructura carretera del área de influencia debido a que se encuentra en la orilla de la carretera estatal azucena 3ra. Sección a Cárdenas y de la carretera estatal Sánchez Magallanes a el alacrán, ambas carreteras comunican con la ciudad de Cárdenas, Tabasco y son transitadas durante todo el año.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

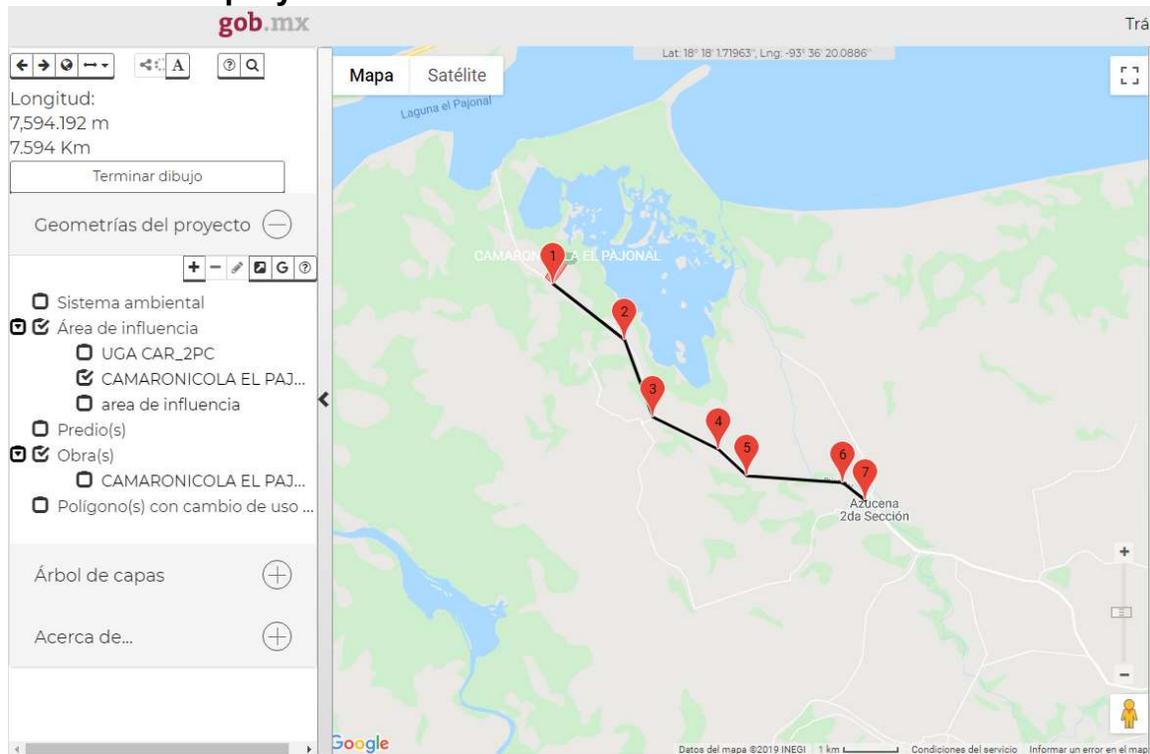
IV.2.2. Características ambientales del área del proyecto

Los ecosistemas naturales representan un recurso importante que ha sido aprovechado para solventar las necesidades de la sociedad, modificando su estructura funcional a través del tiempo, donde la biodiversidad desempeña un papel central en el funcionamiento de los ecosistemas y en los servicios que éstos proporcionan.

Es importante decir que la vegetación, cumplen con funciones importantes en el ecosistema, uno de ellos es el proceso de la fotosíntesis, captura de carbono, protección del suelo a la erosión, aporte de materia orgánica, refugio y alimento a la fauna silvestre, entre otros, manteniendo de esta manera una estrecha relación dinámica entre la flora y la fauna del área determinada.

Es indudable que el aprovechamiento de la biodiversidad tiene mayor importancia en los estudios de distribución y conservación, con el fin de utilizar los recursos de manera sustentable (Webb et al. 2002; Magurran, 2004; Webb et al. 2010). Los inventarios son el primer acercamiento hacia el conocimiento sobre la riqueza y abundancia de especies que un área determinada presenta, permitiendo detectar a aquellas que se encuentran amenazadas en estado silvestre y conocer si se encuentra en alguna categoría de protección de acuerdo a la normatividad ambiental vigente tanto nacional como internacional.

Ubicación del proyecto



Ubicación del área del proyecto "Granja Acuicola Camaronicola el Pajonal".

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Coordenadas geográficas del polígono del predio.

PUNTOS	LATITUD	LONGITUD
1	18°18'19.791084" N	93°42'19.141358" O
2	18°18'34.921001" N	93°42'6.565189" O
3	18°18'31.994234" N	93°42'2.351715" O
4	18°18'23.545179" N	93°42'8.222946" O
5	18°18'19.638783" N	93°42'11.261093" O
6	18°18'16.079697" N	93°42'13.892302" O
7	18°18'15.813488" N	93°42'13.906230" O
8	18°18'15.481628" N	93°42'14.184490" O
9	18°18'19.191162" N	93°42'18.257193" O

METODO

Avistamiento de flora

Estrato arbustivo

En el área del proyecto no fue posible su medición de acuerdo al método establecido en el Inventario Nacional Forestal y Suelo (INFy S) debido a que no se observaron individuos con talla indicada por Ochoa-Goana et al. (2012). En el área del proyecto no se encuentra vegetación alguna.

Durante el recorrido en el predio no se observaron árboles, por lo que, los individuos arbóreos considerados en este estudio se encuentran en fragmentos de cerco vivo que funcionan como límite entre los predios vecinos. Por lo que, no serán afectados por las actividades de la obra, en este sentido, el muestreo consistió en transectos lineales de longitud variable en la cual se contabilizaron todos los ejemplares arbóreos mayor o igual a 10 centímetros de Diámetro a la Altura de Pecho (D.A.P.) y una altura mayor o igual a 5 m.

La clasificación taxonómica de las especies siguió la nomenclatura de la base de
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUICOLA

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

datos digital <http://www.tropicos.org>, donde los nombres científicos se actualizan constantemente.

Estrato herbáceo

Dentro de los estanques y sobre los bordos solo se observa pastizal inducido.

Avistamiento de fauna

Para conocer la diversidad biológica que alberga el área del proyecto, se aplicaron diferentes métodos de muestreo de acuerdo al grupo taxonómico (aves, mamíferos, reptiles, anfibios). En cada muestreo se establecieron transectos y puntos de avistamientos para obtener la mayor cantidad de datos posibles para un análisis robusto de los parámetros ecológicos (riqueza y abundancia). A continuación, se describen cada uno de ellos:

Aves

Se utilizó el método de conteos por puntos fijos (Ralph et al. 1996). El método consistió en el establecimiento de cuatro estaciones de observación colocados a una distancia equidistante de 300 metros distribuidos en las vías de mayor acceso del predio. En cada punto fijo de observación se contabilizaron e identificaron de forma directa y auditiva todas aquellas aves presentes en un radio de 50 metros, con duración de 10 minutos continuos. Los muestreos se realizaron a partir de las primeras horas del día, en horario de 6:00 am a 10:00 am y de 15:00 a 18:00 pm

La identificación se llevó a cabo con el apoyo de las guías de campo de Fagan y Komar (2016), Peterson y Chalif (2008), Kaufman (2005) y Howell y Webb (1995), además del apoyo de la aplicación Merlin Bird ID, así mismo, los cantos no conocidos fueron cotejados con la biblioteca digital Xeno-Canto (www.xeno-canto.org).

Mamíferos

Avistamientos de mamíferos terrestres

El muestreo se llevó a cabo mediante caminatas diurnas a partir de las primeras cuatro horas del amanecer y nocturnas a partir de las primeras cuatro horas del anochecer (éste último se realizó con ayuda de lámparas de largo alcance) en dos transectos de 500 m de largo y ancho variable (Mandujano 1994), con una separación de 100 m entre ellos. Se registraron los individuos observados o mediante la identificación de huellas, excretas, olores, madrigueras, echaderos,

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

pelos, restos óseos, etc. Para la identificación de las especies se utilizó el Manual para el rastro de mamíferos silvestres de México (Aranda et al. 2012) y la guía de campo de Fiona (1998)

Reptiles y Anfibios

El muestreo se llevó a cabo en dos transectos de 200 metros de largo y ancho variable, con una separación entre cada uno de ellos de 100 metros. Tomando en cuenta los picos de actividad de los anfibios y reptiles, se trabajó dos veces al día, a partir de las 09:00 a las 12 hrs y de las 19:00 a las 22:00 hrs, este último con la ayuda de lámparas de mano de largo alcance y lámparas de cabeza

En cada Transecto, se aplicó la técnica de búsqueda por Observación Directa (VES: Visual Encounter Survey) que permite búsqueda minuciosa de individuos a través de los transectos establecidos y consiste en la marcha a través de un área determinada durante un periodo de tiempo (Crump y Scott 2001)

También se aplicó la técnica de búsqueda por Transectos de Bandas Auditivas (AST: Audio Strip Transect) el cual permitió detectar a todos los anfibios y reptiles (Familia: Gekonidae) que emplearon sus vocalizaciones para anunciar su posición a parejas y/o rivales potenciales. El AST aprovecha este comportamiento para poder contabilizarlos a lo largo de los transectos, cuyo ancho varía de acuerdo con la distancia de detección del canto de cada especie (Zimmerman 2001). Como apoyo en la identificación de las especies se utilizaron las guías de campo de reptiles y anfibios de Lee (1996).

Categorías de protección ambiental

Para conocer las especies florísticas y faunísticas que se encuentran en alguna categoría de riesgo y protección ambiental, se consultó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

RESULTADOS

Tipo de vegetación

El área del proyecto presenta un pastizal inducido conformado por el pasto camalote de agua (*Paspalum fasciculatum*). Al Norte, al este y oeste del predio se encuentra rodeado de Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*) y rojo (*Rhizophora mangle*) sin embargo estos están fuera del área del proyecto.

Levantamiento florístico

Debido a que el proyecto ya se encuentra construido no se encuentran especies florísticas en el área del proyecto.

Categorías de riesgo y protección de flora

No se registraron especies en riesgo y protección listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Fauna silvestre

En el área del proyecto no se encontró especie alguna, cabe señalar que en los alrededores si se avistaron algunas especies de aves, pero estas se encontraban fuera del área del proyecto.

Además, estas especies no se perturbarán debido a que el proyecto ya se encuentra construido.

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.

En el área del proyecto no se observaron ejemplares arbóreos y arbustivos que ocupen una superficie importante, solo algunos individuos que se distribuyen de forma aislada. Por lo que, la superficie del área del proyecto es ocupado por un pastizal inducido con dominancia del pasto camalote de agua (*P. fasciculatum*)

Las obras proyectadas sobre esta vegetación secundaria presentan especies conformadas por especies pioneras y tolerantes a los cambios de uso de suelo y que a su vez presentan una amplia distribución, es decir son comunes en la zona. Las especies herbáceas presentes en el pastizal, son de rápido crecimiento y cubren gran parte de la superficie, por lo que se considera que la afectación hacia este grupo de plantas por parte del proyecto puede ser poco relevante, aunado a que ninguna de ellas se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el predio, no se observaron nidos activos, por lo que las actividades constructivas no afectarán a la fauna en este sentido. Se recomienda continuar con las actividades de monitoreo y vigilancia en las diferentes etapas constructivas para dar seguimiento al comportamiento de la fauna con la finalidad de salvaguardar la integridad física de los individuos que puedan resultar afectados por la obra.

IV.2.3. Descripción del Paisaje:

CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

Se entiende por calidad de un paisaje «el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve» (BLANCO, 1979). El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (CIFUENTES, 1979). En la aplicación del modelo de calidad, se emplearon variables que se consideraron definen la calidad del paisaje, entre ellas la fisiografía, vegetación y usos del suelo, presencia de agua y grado de humanización.

Fisiografía

La calidad fisiográfica de la unidad del paisaje se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad a unidades más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por formas llanas.

- **Desnivel**, o diferencia entre las cotas máximas y mínima de cada unidad. El desnivel se ha calculado en función de la diferencia entre las cotas máximas y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. Las unidades se han agrupado en cuatro intervalos de desnivel:

Menor calidad	Clase 1	desnivel <2m	valor asignado 1
	Clase 2	desnivel entre 2 y 5m	valor asignado 2
	Clase 3	desnivel entre 5 y 10m	valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	desnivel >10	valor asignado 4

- **Complejidad de las formas**, La calidad será mayor en aquellas unidades con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. Se han determinado las Unidades de Paisaje de las comunidades aledañas al ejido Azucena 3ra. seccion y en función del

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas en cada una de las unidades de paisaje definidas se ha realizado una clasificación de éstas, asignando mayor valor a aquellas unidades de paisaje que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

Menor calidad	Clase 1	formas simples	valor asignado 1
	Clase 2		valor asignado 2
Mayor calidad	Clase 3	formas complejas	valor asignado 3
	Clase 4		valor asignado 4

156

Vegetación y usos del suelo

La vegetación y los usos del suelo son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se han tenido en cuenta la diversidad de formaciones, ya que es muy diferente desde el punto de vista paisajístico en este territorio la calidad de una zona con mezclas irregulares de varias formaciones que la de una gran extensión homogénea, aunque su calidad individual sea buena. En segundo lugar la calidad visual de cada formación, en la que se considerará mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

- **Diversidad de formaciones.** Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y matorral, que a aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los tres estratos. La diversidad de formaciones se ha agrupado en cuatro clases:

Menor calidad	Clase 1	valor asignado 1
	Clase 2	valor asignado 2
	Clase 3	valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	valor asignado 4

- **Calidad visual de las formaciones.** Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales. En función de este criterio se han establecido cuatro clases:

Menor calidad	Clase 1	valor asignado 1
	Clase 2	valor asignado 2
Mayor calidad	Clase 3	valor asignado 3
	Clase 4	valor asignado 4

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Presencia de agua

La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que aunque esté no es un elemento dominante en la misma. En este caso se han considerado sólo los ríos perennes.

Menor calidad	Clase 1	ausencia	valor asignado 1
Mayor calidad	Clase 2	presencia	valor asignado 2

Grado de Humanización

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han utilizado los parámetros de densidad de carreteras y densidad de población.

- **Densidad de carreteras.** Se ha restado más calidad a las unidades con mayor número de cuadrículas ocupadas por carreteras, dando mayor peso a la red viaria principal (carreteras nacionales asfaltadas y de terracería), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más conspicuas que las brechas y veredas, más fácilmente camuflables.

Menor calidad	Clase 1	pavimento y terracería	valor asignado 1
Mayor calidad	Clase 2	brechas	valor asignado 2

- **Densidad de población.** Se ha restado calidad a aquellas unidades con más cuadrículas ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos.

Menor calidad	Clase 1	población dispersa	valor asignado 1
Mayor calidad	Clase 2	centros urbanos	valor asignado 2

CALIDAD PAISAJISTICA

De acuerdo al estudio realizado respecto a la calidad del paisaje en el área de influencia del proyecto se considera que la calidad del paisaje existente es alta debido a las condiciones en las que se encuentra.

Fisiografía: de acuerdo al estudio realizado el área del proyecto se encuentra en una planicie a 2 msnm y tiene una pendiente tan solo del 1% por lo que no presenta pendientes pronunciadas o abruptas o complejidad topográfica. Por lo que en base a estos criterios la calidad del paisaje es de menor calidad.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Vegetación y uso de suelo: de acuerdo al criterio de diversidad de formaciones el área de influencia del proyecto presenta dominación de estrato arbóreo (Manglar, láminas de agua y granjas de camarón), por lo que de acuerdo a este criterio la calidad del paisaje es mayor.

Grado de humanización: de acuerdo a este criterio la calidad del paisaje se considera de baja calidad debido a las infraestructuras carreteras en las cercanías del área del proyecto y a la presencia de poblaciones dispersas.

158

FRAGILIDAD O VULNERABILIDAD VISUAL DEL PAISAJE

La Fragilidad Visual se puede definir como «la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones» (CIFUENTES, 1979). La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. En este caso se trata de un estudio donde la superficie del territorio es pequeño y el planeamiento tiene como objetivo proporcionar una valoración. Los factores utilizados para la valoración de la fragilidad del paisaje son la vegetación y usos del suelo, la pendiente, forma y tamaño de la unidad de paisaje y la distancia a la red vial y núcleos de población.

Vegetación y usos del suelo

La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de ésta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello, se consideran de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta.

Por las condiciones del área del proyecto se considera una fragilidad visual alta debido a que la actividad no se puede ocultar ya que no se cuenta con la presencia de árboles de altura que cubran la vista al área del proyecto.

Pendiente

Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones.

Al contar con una planicie con el 1% de pendiente se considera que el área del proyecto no presenta fragilidad visual.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Tamaño de la cuenca visual

Se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos.

El área del terreno donde se instalará el proyecto es pequeña en comparación con el tamaño del área del ejido por lo que no presentara fragilidad visual.

Distancia a red vial y núcleos habitados:

Este factor se ha considerado para incluir la influencia de la distribución de los observadores potenciales en el territorio. Evidentemente, el impacto visual de una actividad será mayor en las proximidades de zonas habitadas o transitadas que en lugares inaccesibles.

El proyecto presentara fragilidad visual alto debido a que el predio se encuentra en la orilla de la carretera Cárdenas a las Brisas y es transitada durante todo el año.

El paisaje existente en el área del proyecto es característico de planicies costeras conformado por cuerpos de agua, manglares y pequeños arbustos.

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 una altura de 1.90 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 la acuacultura por lo que al dividir los estanques y recubrirlos con geomembrana, 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 las especies de árboles y cuerpos de agua que rodean el área del proyecto.

La calidad visual mejorara con la puesta en marcha del proyecto debido a que se llenaran de agua los estanques.

Cabe recordar que el terreno se encuentra impactado con anterioridad por las diversas actividades antropogénicas, por lo que no se modificara la dinámica de flora y fauna, ni se crearan barreras que limiten el desplazamiento de estas.

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 3ra. Sección "El Triunfo" es de 715 habitantes de los cuales 351 son hombres y 364 mujeres, el índice de fecundidad es de 3.7 hijos por mujer.

b) Educación

El 8.11% de la población es analfabeta, el grado de escolaridad promedio es de nivel primaria, se cuenta en la localidad con una escuela primaria, los demás niveles se encuentran en el poblado Azucena 2da. sección, que se encuentra a tan solo 2 km de distancia.

c) Salud

La casa de salud más cercana se encuentra en Azucena 2da. Sección donde se atienden consultas 3 veces por semana, las enfermedades graves y emergencias se trasladan a la ciudad de Cárdenas y Villahermosa.

d) Abasto

Se cuenta con pequeñas tiendas de abarrotes en la localidad, para surtir la canasta básica los habitantes tienen que trasladarse al poblado Azucena 2da. sección que se encuentra a una distancia aproximada de 2 km.

e) Vivienda

Existen 169 viviendas. De ellas, el 94,04% cuentan con electricidad, el 80,79% tienen agua entubada, el 86,09% tiene excusado o sanitario, el 47,68% radio, el 75,50% televisión, el 59,60% refrigerador, el 58,28% lavadora, el 9,93% automóvil, el 0,66% una computadora personal, el 6,62% teléfono fijo, el 44,37% teléfono celular, y el 0,00% Internet.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

f) Servicios públicos

Se cuenta con energía eléctrica, alumbrado público, agua potable y caminos de terracería.

g) Medios de comunicación

Se cuenta con servicio de transporte hasta la ciudad de Cárdenas cada 2 horas.

h) Vías de comunicación

La vía de comunicación principal es la carretera Azucena 3ra. Sección a Cárdenas, pasando por los poblados C-10, C-16, C20, C-28 y saliendo a la carretera federal 180 Cárdenas - Coatzacoalcos.

Además, se cuenta con carreteras secundarias que comunican al municipio con Ignacio Gutiérrez Gómez, Villa Benito Juárez, Carlos Green, Comalcalco y poblaciones de importancia comercial. También se puede llegar a través de navegación por agua a diferentes poblaciones como al ejido Sinaloa 1ra, sección. El Alacrán y Sánchez Magallanes

i) Principales sectores productivos.

La ganadería es el principal sector productivo en la localidad, seguido por 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.

162

Diagnóstico

Se analizó la composición y estructura temporal de las comunidades de flora y fauna, presentes en el área de estudio; seleccionando para la primera, 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 arbórea como grupo indicador**, 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 los cambios que ha sufrido esta parte del territorio del municipio de Cárdenas por la introducción de agua salobre* que se tiene desde hace mucho tiempo, lo anterior aunado a los asentamientos humanos y a la creciente expansión de la mancha urbana en el sitio.

De acuerdo con el recorrido, el predio presenta un pastizal inducido, lo cual es un indicador que la vegetación del área de estudio es considerada como secundaria donde las especies dominantes son pioneras y tolerantes a los cambios de uso de suelo, desarrollando un rápido crecimiento por la abundante humedad que presenta el suelo. Lo anterior, obedece a que las especies herbáceas cubren mayormente la superficie formando un paisaje casi homogéneo, por lo que se considera que la afectación hacia este grupo de plantas por parte del proyecto puede ser poco relevante, aunado a que ninguna de ellas se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Solo las especies de mangle pero estas se encuentran en los alrededores y el proyecto ya se encuentra construido y solo de modificar y rehabilitara, por lo que no se perjudicaran estas especies.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

El paisaje casi homogéneo, permite albergar una diversidad baja de fauna silvestre, a pesar de ello las aves fue el mejor representado en este estudio y se atribuye a que usan el sitio como zona de caza y descanso, sin embargo, es importante decir que la mayoría también utilizan el área de paso, sin descartar que en futuros estudios la representatividad avifaunística se incremente. La baja representatividad de los mamíferos, reptiles y anfibios se debe a que las especies que integran a estos grupos taxonómicos presentan hábitos nocturnos, por lo que no se descarta la posibilidad de que haya más especies en la zona.

La calidad del paisaje existente en el área seleccionada es de alta calidad debido a que presenta formaciones diversas en su estructura y ofrece formas de interés visual, como diversidad de vegetación y cuerpos de agua que permiten apreciar la belleza de los ecosistemas.

El predio presenta vegetación secundaria lo que indica que ha sido impactado anteriormente por las actividades antropogénicas, por lo que con la remodelación de la infraestructura del proyecto se le dará el uso adecuado por la vocación de estos terrenos.

Los impactos ambientales en el cultivo de camarón blanco y mojarra tilapia son bajos, debido a que no utiliza productos químicos en ninguna de sus etapas y presenta menos degradación de los suelos que la ganadería, además permite gracias a los canales de sedimentación y fosa de oxidación la permeabilidad de los suelos devolviendo la filtración a los suelos que se había perdido por las actividades ganaderas anteriores.

Es por eso que gracias a la operación del proyecto permitirá la filtración de agua limpia producto de recambios de agua de los estanques, libre de contaminantes, lo que bajara los niveles de contaminación en cuerpos de aguas aledaños al área del proyecto.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Tabulador del Diagnóstico.

ELEMENTO	ASPECTOS A DIAGNOSTICAR	SITUACION ACTUAL
Clima	Tipo de clima	Am(f) Compatible con el tipo de actividad
	Temperatura	Cálida Compatible con el tipo de actividad
	Precipitación pluvial	Abundante Compatible con el tipo de actividad
Geología y geohidrología	Geomorfología general	Planicie alterada por actividades introducción de agua salobre, compatibles con la actividad
	Sismicidad	Zona penisísmica
	Tipo de Suelos	Gleysol Eutrico impermeable compatible con la actividad
Clima	Hidrología superficial	sin encharcamientos temporales en el área del proyecto, sin problemas para el desarrollo constructivo.
	Ríos y arroyos cercanos	El arroyo más cercano es el arroyo palma huaca que se encuentra a solo 15m de distancia.
	Embalses y cuerpos de agua	No se presentan en el predio.
Geología y geohidrología	Drenaje subterráneo	Con impacto por introducción de agua salada
Aspectos bióticos	Vegetación	Pastizal inducido
	Fauna	Típica de zonas costeras con signos de alteración (poca diversidad)
	Paisaje	Planicie de manglares
Medio socioeconómico	Demografía	Población con tasa de crecimiento media
	Servicios	Se cuanta con los básicos y los demás se encuentran a 2 km.
	Vivienda	Existen de manera dispersas en los alrededores.
Geología y geohidrología	Actividades económicas	Predominan actividades pecuarias , pesqueras y acuícolas

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 Camaron Blanco (*Litopenaeus Vannamei*) y tilapia gris (*Oreochromis Niloticus*), se basa en una matriz específica 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 Cribaldo 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

166

Factores abióticos

Agua:

En este apartado se integran todos los elementos relacionados al proyecto que pudieran influir o verse afectados con la construcción y operación del proyecto.

Superficial - los cuerpos de agua lo integran los diferentes sistemas acuáticos superficiales, los cuales pueden ser permanentes o temporales y que se encuentran dentro del área del proyecto o en el área de influencia.

Subterránea – la hidrología subterránea está compuesta por el manto acuífero de donde se extraerá el agua subterránea a través de un pozo profundo y donde se verterá el agua residual después de pasar por el canal de sedimentación y la fosa de oxidación.

Calidad del agua – la calidad del agua se verá reflejada en la alteración del patrón de drenaje debido a las características físico – químicas del agua, las cuales pueden ser modificadas por las actividades del proyecto

Suelo:

es el producto de la descomposición bioquímicas de las partículas minerales, que surgen como consecuencia de los cambios que se pueden presentar principalmente por la acción del viento, agua y actividades humanas.

Se incluyen las actividades que pueden degradar su calidad, alteración del relieve, así como el uso del suelo en el área del cultivo.

Erosión – se entiende por erosión la pérdida de la superficie terrestre a causa de los fenómenos externos (agua y viento) y por las actividades de deforestación.

Uso potencial del suelo – se entiendo como el uso adecuado que se le debe dar al suelo según sus características físico – químicas, fisiográficas y climatológicas, donde las actividades desarrolladas pueden ser: acuícolas, agrícolas, pecuarias, forestales, urbanas o de conservación.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Drenaje – se entiende por drenaje a las condiciones naturales que presenta el terreno para la eliminación del agua, producto de la precipitación, por medio de los declives que conducen a los desagües o cuerpos de agua, ya sea por infiltración o por escorrentía.

Atmósfera:

AIRE: se considera el estado del aire que rodea el lugar del proyecto y los cambios a la calidad de este que surgen como consecuencia de los posibles impactos causados por la construcción de obra u operación del proyecto, en donde se contemplan las emisiones de ruido y gases por el uso de maquinaria de combustión interna, también se incluyen la emisión al ambiente de partículas sólidas que modifican de alguna forma el grado de visibilidad y el paisaje natural.

Polvos – el termino polvo considera todo el material terrígeno en muy pequeñas partículas suspendidas en el aire y que impide una buena visibilidad, además pueden ser causantes de enfermedades en el pulmón y alergias.

Ruido – el ruido es considerado cualquier tipo de sonido a diferentes escalas en el espacio y se considera un contaminante según sea su procedencia, ubicación y fuerza de producción.

Para identificar su impacto en el ambiente se considera su velocidad de transmisión en el aire que es de 340 m/s, así como el nivel máximo de ruido aceptado por los seres vivos en condiciones de equilibrio que es de 68 dB en el día y de 65 dB en la noche, según la NOM-081-ECOL-1994.

Calidad del aire – la calidad del aire presente en el ambiente y las consecuencias que este tiene para la salud de los seres vivos y para la conservación del equilibrio ecológico, está influenciada por una serie de factores, que tienen relación directa con las condiciones meteorológicas y atmosféricas, así como por los procesos de degradación y emisión de gases al ambiente.

Factores Bióticos

FLORA:

Se define como el conjunto de especies vegetales que habitan en determinadas regiones. Consideramos las características más importantes de la vegetación que podría ser afectada por las actividades del proyecto.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Vegetación herbácea – se refiere a las poblaciones silvestres de plantas pequeñas que presentan un tallo tierno, no leñoso y que tienen un periodo de vida de no más de 2 años, sin embargo, estas pueden florecer y volver a nacer en el mismo sitio.

Vegetación Arbórea – son todas las especies de árboles de tallo leñosos que se ramifica a cierta altura del suelo por lo general son mayores a 2 metros de altura y que además producen ramas secundarias nuevas cada año, las plantas leñosas que no reúnen estas características por tener varios troncos o por ser de tamaño pequeño son considerados arbustos.

Vegetación hidrófila – son especies herbáceas o arbóreas que habitan en medios palustres (pantanos o encharcamientos temporales) o lacustres (dentro de los cuerpos de agua). Asociados a sistemas acuáticos.

Vegetación agrícola – todo tipo de sistema de cultivo de origen vegetal utilizado predominantemente para consumo humano.

Pastizal – sistema de producción de forrajes, utilizado para la alimentación de especies de animales de interés comercial.

Fauna:

Es el conjunto de animales de una región geográfica y que forma parte de un ecosistema cuya supervivencia y desarrollo depende de factores bióticos y abióticos.

Fauna silvestre – se considera a toda especie animal oriunda de una región, que se encuentra libre y que se vale a sí mismo para satisfacer sus necesidades.

Fauna introducida – es toda especie animal que no es nativa de una región y se considera foránea, invasora o exótica, que ha sido liberada ya sea accidental o deliberadamente por los seres humanos en una nueva ubicación.

MEDIO ESTETICO:

Es el conjunto de elementos bióticos y abióticos de una región que forman un paisaje que se puede apreciar con todos los sentidos.

Paisaje – es el horizonte escénico que marca un espacio de tierra, vista desde un lugar determinado y que es considerado como un espectáculo.

Olores – son elementos disueltos en el aire que pueden ser recibidos a través de un estímulo por el sistema sensorial olfativo.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Efectos visuales – los efectos visuales de un medio estético pueden estar conformada por diversos factores o elementos, como, la fisiografía del terreno, la complejidad de sus formas, vegetación y uso del suelo, la presencia de agua y el grado de humanización.

Actividad Humana – este elemento tiene que ver con la presencia de humanos en la intervención con el paisaje, la proximidad con las zonas rurales y urbanas y la cercanía con carreteras transitadas.

169

Factores Socioeconómicos

se califica la afectación potencial a los asentamientos humanos, la factibilidad de generación de empleos y las probables contingencias que puedan surgir de la actividad, las diferentes actividades productivas practicadas por los lugareños, el impacto de sitios históricos, culturales y conflictos sociales que puedan presentarse por el desarrollo de la obra.

Aspectos culturales – se refiere a los aspectos históricos y sociales de las comunidades a la zona del proyecto, respetando sus costumbres y tradiciones.

Desarrollo urbano y rural – constituyen dos modalidades de crecimiento y mejoramiento de los asentamientos humanos.

Infraestructura – presencia de vías de comunicación, agua potable, energía eléctrica, drenaje y servicios.

Nivel de empleo – se considera la generación de empleos directos e indirectos, fijos y eventuales en la realización del proyecto.

Valor del suelo – valor económico de la tierra de acuerdo a las actividades productivas que se desarrollan en el área del proyecto.

Actividades comerciales – son las actividades que permiten el intercambio productivo de la región.

Actividades agropecuarias – son los cambios tangibles en la estructura productiva de la comunidad cercana al área del proyecto.

Ingresos a la economía local – es el beneficio para los pobladores aledaños al área del proyecto debido a las actividades durante la construcción y operación.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Principales impactos por etapas del proyecto

Etapa de preparación del sitio:

- Paisaje: el paisaje se verá afectado en la etapa de preparación del sitio debido al desmonte en general del pastizal
- Aire: El aire no se verá afectado en esta etapa debido a que no se usará maquinaria pesada, solo herramientas manuales.
- Suelo: el suelo presentara cierto grado de erosión al desmontar la superficie del área a utilizar en el proyecto.
- Flora: se removerá el pastizal en la obtención del polígono del proyecto.
- Fauna. Algunos animales pequeños como insectos y reptiles serán desplazados a los alrededores al desmontar el área del proyecto.

170

Etapa de rehabilitación de estanques:

- Paisaje: el paisaje se verá afectado en la etapa de rehabilitación de la infraestructura del proyecto y obras asociadas, debido a la presencia de maquinaria pesada, además al recubrir los estanques con geomembrana.
- Aire: el aire se verá afectado debido al ruido, la emisión de gases de los escapes de la maquinaria pesada y al polvo producto de la compactación de bordos y nivelación del fondo de los estanques.
- Suelo: el suelo se verá afectado al nivelar el fondo de los estanques.
- Flora: en esta etapa no se afectará la flora debido a que el terreno ya estará limpio
- Fauna: la fauna de los alrededores se verá afectada por el ruido de los escapes de los motores.
- Socioeconómico: se beneficiará gracias al consumo de alimentos y bebidas por parte de los trabajadores de la granja.

Etapa de operación:

- Agua: causara un impacto al extraer el agua del subsuelo y al descargar el agua residual a la fosa de oxidación.
- Aire: el aire se verá afectado debido al ruido y emisión de gases de algunos motores pequeños.
- Flora: la flora se verá afectada debido a que esta se recortara al darle mantenimiento para evitar que crezca demasiado sobre los bordos de los estanques.
- Fauna: esta se verá afectada debido al ruido de algunos motores, debido a que hay pequeños animales que son sensibles al ruido.
- El paisaje se beneficiará debido a que los estanques al estar llenos mostraran espejos de agua que resaltara la visión paisajística.
- Socioeconómico: presentara impactos benéficos debido a la generación de empleo, la producción de alimento de consumo humano y la derrama económica en la localidad.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Tipos de impactos a presentarse en el Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del Proyecto.

Impactos en el Sistema Ambiental.

Los impactos que se presentarán en el sistema ambiental serán bajos en su mayoría:

Flora: La remoción de flora es pequeña en comparación con el tamaño del área del acuífero La Chontalpa, por lo tanto, será un impacto adverso bajo temporal.

Fauna: El área del proyecto no es un corredor de fauna ni área de aves migratorias por lo tanto representara un impacto adverso bajo temporal.

Agua: los cuerpos de agua encontrados dentro del sistema ambiental presentan cierto grado de contaminación debido a las descargas de aguas negras y desechos de plaguicidas e insecticidas en cultivos agrícolas por lo tanto con las descargas de aguas residuales del cultivo del Camarón Blanco y de la Tilapia Gris representara un impacto benéfico moderado permanente.

Suelo: los suelos del sistema ambiental se encuentran totalmente impactados por la agricultura y ganadería, presentando alto grado de degradación e impermeabilidad, por lo tanto, con la construcción de estanques y canales se tendrá un impacto benéfico bajo permanente.

Aire: la emisión de gases de maquinaria pesada en la etapa de preparación del sitio y construcción de estanques es poco significativa en relación al tamaño del sistema ambiental por lo tanto se presentará un impacto adverso bajo temporal.

Impactos en el Área de Influencia.

Los impactos que se presentarán en el área de influencia serán de impacto negativo y benéfico moderados:

Flora: se removerá el pastizal encontrado dentro del área del proyecto lo que causará impacto adverso poco significativo y temporal en el área de influencia debido a que no se trata de especies protegidas.

Fauna: la fauna existente en los alrededores es característica de áreas impactadas por lo que su presencia es escasa debido principalmente que en las cercanías existen Carreteras transitadas durante todo el año, por lo que se verá un impacto adverso bajo temporal.

Aire: la emisión de gases de maquinaria pesada y el ruido en la etapa de construcción causará un impacto negativo moderado temporal debido a que solo será en la etapa de construcción.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Impactos en el Área del Proyecto.

Los principales impactos causados en el área del proyecto son los siguientes:

Suelo: en la etapa de preparación del terreno es cuando se presentan mayores impactos en el área del proyecto, ya que los impactos son adversos moderados temporales debido a la remoción de vegetación y nivelación del suelo.

Flora: en la etapa de preparación del sitio se presentan impactos negativos moderados de forma temporal por la remoción de vegetación herbácea.

Fauna: durante la etapa de preparación del sitio se presentan impactos adversos moderados debido al desplazamiento de pequeños insectos y reptiles hacia las áreas arboladas de los alrededores del área del proyecto.

Aire: durante la etapa de preparación del sitio, rehabilitación y división de estanques es cuando se presentan impactos adversos moderados en el área del proyecto por las emisiones de gases, ruido y polvo por la presencia de maquinaria pesada, sin embargo, estos impactos son temporales.

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:

DIMENSION:

Los criterios usados para dimensionar los impactos causados por las diferentes etapas del proyecto serán los siguientes:

- 1.- impacto bajo
- 2.- impacto medio
- 3.- impacto alto

SIGNO:

Se usaran los signos siguientes para determinar si un impacto es positivo o negativo:

- (-) si es negativo
- (+) si es positivo
- (0) si es neutro

PERMANENCIA:

Para determinar si un impacto es temporal o permanente se identificara de la forma siguiente:

- T.- temporal
- P.- permanente

-Consulte matriz de evaluación de impactos y cuadros de sumatoria de impactos anexos.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS																						
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL "GRANJA ACUICOLA CAMARONICOLA EL PAJONAL"																						
EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE		ESCENARIO ACTUAL	IDENTIFICACION DE ACCIONES CAUSANTES DE IMPACTO																			
			PREPARACION DEL SITIO		CONSTRUCCION				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													
			LIMPIEZA DEL TERRENO	TRAZO	DETERMINACION DEL NIVEL DE ESTANQUES	REHABILITACION Y RECUBRIMIENTO DE ESTANQUES	CONSTRUCCION OBRA CIVIL	INSTALACION ELECTRICA E HIDRAULICA	PREPARACION DE ESTANQUES	LLENADO DE ESTANQUES	ADQUISICION DE ALEVINES	TRANSPORTE Y ACLIMATACION	SIEMBRA DE ESTANQUES DE ENGORDA	ALIMENTACION	MONITOREO DE PARAMETROS FISICO-QUIMICOS	MUESTREO POBLACIONAL	RECAMBIOS DE AGUA	COSECHA				
AIRE	CALIDAD DEL AIRE	+2	-1T				-1T															
	POLVOS	-1	-1T				-1T															
	RUIDO																					
	INTENSIDAD						-2T	-1T											-1T			
	DURACION						-1T	-1T											-1T			
SUELO	EROSION	-1	-1T				-1T												-1T	-1T		
	SALINIZADOS	-3																				
	USO POTENCIAL	-3					+1P															
	DRENAJE	-2					-1P															
AGUA (Area del Proyecto)	CUERPOS DE AGUA	+2																				
	CALIDAD DEL AGUA	-1																	-1T	-1T		
	ALTERACION DEL DRENAJE	-2					-1P												-1T	-1T		
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	Especies Herbáceas	-3	-1T																		
		Especies Arbóreas	-1																			
		Vegetación Hidrófila	+2																		+2P	+1T
		Pastizales	-2																			
	FAUNA	Silvestres	-2	-1T				-1T													+1P	+1T
		Introducida																				
MEDIO ESTÉTICO	Paisaje	+2	-1T				-2T	-1P														
	ATMOSFERA	Olores					-1T															
		Efectos Visuales	+2	-1T				-1T														
	Actividad Humana		-1T	-1T	-1T		-1T	-1T	-1T	-1P	-1P										-1T	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIAL Y CULTURAL	Aspectos Culturales	-2																			
		Desarrollo Urbano																				
		Infraestructura																				
		Nivel de Empleo	-2	+1T				+1T	+1T	+1T	+1P	+1P				+1T	+1P	+1T	+1T	+1P	+1P	+2T
		Valor del Suelo						+1P														
		Act. Comerciales	+1	+1T				+1T	+1T	+1T	+1P	+1P				+1P					+1P	+3T
		Act. Agropecuarias	-1																			
		Ingreso Economía Local		+1T				+1T	+1T	+1T	+1P	+1P				+1P					+1P	+3T
TOTAL DE IMPACTOS		37	11	1	1		19	7	4	6	8			1	3	1	1	11	14			

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Cuadro de sumatoria de los efectos interrelacionados en la Matriz de Identificación de Impactos ambientales potenciales del proyecto: "Granja Acuicola Camaronicola el Pajonal".

IMPACTOS	PREPARACION DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN DE OBRAS E INFRAESTRUCTURAS			OPERACIÓN							TOTAL			
	LIMPIEZA DEL TERRENO	TRAZO	DETERMINACION DEL NIVEL DE ESTANQUES	REHABILITACION Y RECUBRIMIENTO DE ESTANQUES	CONSTRUCCION DE OBRA CIVIL	INSTALACION ELECTRICA E HIDRAULICA	PREPARACION DE ESTANQUES	LLENADO DE ESTANQUES	ADQUISICION DE ALEVINES	TRANSPORTE Y ACLIMATACION	SIEMBRA DE ESTANQUES DE ENGORDA	ALIMENTACION	MONITOREO DE PARAMETROS FISICO-QUIMICOS		MUESTREO POBLACIONAL	RECAMBIOS DE AGUA	COSECHA
IMP. BENEFICO MINIMO	3			5	3	3	3	5			1	3	1	1	4	2	34
IMP. BENEFICO MODERADO															1	1	2
IMP. BENEFICO ALTO																2	2
IMP. ADVERSO MINIMO	8	1	1	10	4	1	3	3							5	4	40
IMP. ADVERSO MODERADO				2													2
IMP. ADVERSO ALTO																	
TOTAL	11	1	1	17	7	4	6	8			1	3	1	1	10	9	80

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES

IMPACTOS	PREPARACION DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN DE OBRAS E INFRAESTRUCTURAS		OPERACIÓN		TOTAL	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
IMP. BENEFICO	3	3.75	11	13.75	20	25.00	34	42.50
IMP. BENEFICO MODERADO	0	0.00	0	0.00	2	2.50	2	2.50
IMP. BENEFICO ALTO	0	0.00	0	0.00	2	2.50	2	2.50
IMP. ADVERSO MINIMO	10	12.50	15	18.75	15	18.75	40	50.00
IMP. ADVERSO MODERADO	0	0.00	2	2.50	0	0.00	2	2.50
IMP. ADVERSO ALTO	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAL DE IMP. BENEF.	3	3.75	11	13.75	24	30.00	38	47.50
TOTAL DE IMP. ADVERSOS	10	12.50	17	21.25	15	18.75	42	52.50
TOTAL DE IMP.	13	16.25	28	35.00	39	48.75	80	100.00

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 80 posibles impactos (adversos y benéficos) a generarse en el área de interés. En la etapa de **preparación del sitio** se producirán 13 (16.25%), en la **construcción** de obras e infraestructuras se generará 28 impactos (35%), y en la **operación y mantenimiento** se generará un total de 39 impactos (48.75%).

Los impactos adversos corresponden a un 52.50% (42) del total de impactos identificados (80), los cuáles en su mayoría cuentan con medida de mitigación. Los impactos benéficos ocupan el 47.50% (38 impactos).

De lo anterior se obtiene que:

La ejecución del proyecto generará un impacto ambiental muy bajo.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 27 impactos (64.29%), disminuyendo drásticamente en la etapa de operación y mantenimiento 15 (35.71%).

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 rehabilitación y recubrimiento de estanques con geomembrana, y construcción de pozo profundo debido a los ruidos y gases que emite la maquinaria pesada; en la etapa de operación se consideran el producto de los **recambios de agua** de los estanques, así como el **vaciado** de estos por las **posibles fugas de organismos y residuos alimenticios**.

Los impactos por construcción y preparación de estanques a pesar de que son impactos negativos se minimizarán con las medidas de prevención y mitigación, además solo son temporales y los impactos por recambios de agua y vaciado de estanques serán mitigados utilizando las medidas de seguridad en los estanques.

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 transfaunación en los cuerpos de agua naturales. No omitimos manifestar que previo a este proceso se contará con dispositivos de Bio-control que evitarán las posibles fugas de organismos.

Aire

Para la rehabilitación y división de los estanques rústicos, 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 temporal al realizar la nivelación de los fondos de los estanques, para mitigar el impacto del suelo de dicho estanque se cubrirán con geomembrana.

Para evitar la contaminación del suelo, debido al mantenimiento de la maquinaria pesada, esta se realizará en las instalaciones del proveedor de servicios.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Agua

El agua que se descargara de los estanques se verterá en el canal de sedimentación que servirá como su nombre lo dice para retener los sedimentos sólidos en el fondo, posteriormente será necesario la **utilización de la fosa de oxidación** antes de verter el agua al medio ambiente que 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 aireador de paleta de 3HP.

Para evitar la fuga de los organismos las compuertas de los estanques cuentan con 3 tipos de trampas, la primera compuesta de tela miriñaque para evitar que los peces en cautiverio se lesionen, la segunda trampa estará compuesta de malla criba que en caso de que la primer trampa ceda esta contendrá a los organismos dentro de los estanques de cultivo y al final la última trampa será de madera que sirve para contener la fuerza del agua evitando que esta salga, en caso de necesitar algún recambio solo se levanta y deja pasar el agua a través de esta.

Para evitar el vaciado de todos los estanques al mismo tiempo se realizará la programación de la siembra de forma escalonada 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 solo pastizal cultivado, por lo que no representa un impacto ambiental importante. *Además, el proyecto ya se encuentra construido solo se aprovechará la infraestructura existente, haciéndole unas adecuaciones, Sin embargo, se programa conservar y proteger el mangle de los alrededores.*

Fauna

El área del proyecto se encuentra impactada por actividades antropogénicas por lo que la fauna es casi inexistente, sin embargo se permitirá el desplazamiento de estos hacia los terrenos aledaños que cuentan con las mismas características ecológicas, además se colocaran carteles con leyendas alusivas a la prohibición de la caza y captura, así como a permitir el libre traslado hacia los terrenos aledaños, 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 humana.

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

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

impacto benéfico permanente en la operación del proyecto derivado de la generación de empleos y los ingresos que se obtendrán.

A continuación, se presentan las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales por etapas del proyecto:

Etapas de preparación del sitio.

Aire: para la preparación del sitio solo se usará herramienta manual, como machetes y pala, la basura residual de estos se colocará sobre los bordos para su degradación natural.

Suelo: el suelo también se verá afectado en la etapa de preparación del sitio debido a la remoción de vegetación herbácea por lo que el suelo quedara al descubierto permitiendo su erosión por el aire, Sin embargo, este impacto se mitigara debido a que en los alrededores existen arboles a una altura de 3 metros aproximadamente lo que no permitirá las corrientes de aire, además de ser necesario se regara con agua para evitar la erosión por aire.

Flora: la flora se verá afectada debido a que en la preparación del terreno es necesario la remoción de la vegetación herbácea y algunos arbustos dispersos, dicho impacto se mitigara al comprometerse a proteger y conservar el mangle de los alrededores.

Fauna: en la etapa de preparación del sitio la fauna se verá afectada al remover la vegetación herbácea y arbórea, sin embargo, este impacto se mitigará al dar instrucciones a todo el personal de permitir el desplazamiento de la fauna existente hacia los alrededores, donde además se colocarán letreros alusivos a permitir el desplazamiento y prohibido cazar.

Etapas de construcción.

Suelos

El suelo se verá afectado al nivelar la pendiente del fondo de los estanques, sin embargo, los estanques se recubrirán con geomembrana que evitará la erosión de estos.

Paisaje

En la etapa de construcción al rehabilitar los estanques y al dividirlos se verá afectado el paisaje de manera temporal debido a la presencia de maquinaria pesada y por la presencia de personal, dicho impacto será temporal. Además, se utilizará

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

maquinaria pesada semi nueva y con riguroso programa de afinación, el polvo que se pudiera elevar al remover tierra se puede mitigar utilizando un regado de la tierra antes de su manejo.

Etapa de operación.

Agua: en la etapa de operación del proyecto el agua subterránea se verá afectada debido a la extracción de grandes volúmenes de agua para el llenado de los estanques y los recambios de agua, sin embargo este impacto se mitigara debido a que el agua residual se vaciara al canal de sedimentación donde se le dará un proceso de oxidación, antes que el agua se filtre de manera natural a los mantos freáticos por lo que al final solo se recirculara de manera natural los mismos volúmenes de extracción por el de descarga, por si fuera poco se programara la producción de manera escalonada para la mejor optimización del recurso agua.

Otro impacto importante que se podría presentar durante la operación del proyecto es la fuga de organismos que pudieran llegar a algún cuerpo de agua, sin embargo en la construcción de los estanques se tomó en cuenta el nivel máximo alcanzado de agua durante las inundaciones lo que garantiza que los organismos no se escaparan en algún evento de esta naturaleza, además en el sistema de desagüe de los estanques contarán con mallas finas que evitara la fuga de organismos, por si fuera poco en la fosa de oxidación se colocaran 20 especies de Robalo que son especies nativas y depredadoras naturales de la tilapia y el camaron.

Socioeconómico: en la etapa de operación del proyecto se presentaran impactos benéficos para la población debido a la generación de empleo, reactivación del sector secundario y terciario al aprovechar la materia prima para transformar y comercializar productos acuícolas y la población en general por la derrama económica.

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 o fosa de oxidación y al llegar por escurrimiento al manglar.

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 al canal de sedimentación 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 a la fosa de oxidación, 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 mixta de microorganismos utiliza como nutrientes sustancias que contaminan el agua. Este es el mecanismo por el cual las corrientes de aguas naturales como lagos y ríos 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 agua, dichos organismos utilizan como alimento gran parte de la materia orgánica contaminante que llega de algún modo al agua.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.I Pronóstico del escenario

ESCENARIO SIN PROYECTO

El paisaje o escenario existente en el área del proyecto y su área influencia se puede medir según las diversas características, formas o elementos presentes. A continuación, se describe la calidad de acuerdo con rangos establecidos:

AIRE:

Calidad del Aire. Las actividades predominantes en la región corresponden a la agricultura y ganadería. No existen desarrollos industriales por lo que las fuentes de emisiones principales son móviles, provenientes de las carreteras y caminos aledaños. La calidad el aire se considera buena.

Ruido. Actualmente no se cuenta con fuentes fijas generadoras de ruido en el área. De la misma forma que las emisiones atmosféricas, el ruido proviene principalmente de fuentes móviles, vehículos que transitan por los caminos y carreteras aledañas, además de centros de población como el ejido Azucena 3ra. sección, cercana al área del Proyecto.

SUELO:

El suelo en zonas que han sido modificadas por la introducción de agua salobre, llevada a cabo desde hace muchos años y está actualmente es susceptible a la erosión.

Particularmente los suelos presentes en la región presentan un alto porcentaje de materia orgánica, por lo que, al remover la capa vegetal viva, el efecto del impacto por erosión es bajo. Los suelos predominantes en la región corresponden a suelos tipo Gleysol Eutrico.

AGUA:

Superficial. Dentro del Sistema ambiental se encuentran varias escorrentías de carácter permanente, el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona, como arroyos y ríos cercanos. Estos representan fuentes de un recurso limitado en el sitio y por lo tanto proporcionan servicios a varias especies de fauna que habitan ahí. El sistema ambiental se inserta en la cuenca hidrológica del Río Tonalá y lagunas del Carmen y machona.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Subterránea. Dentro del sistema ambiental se encuentra el acuífero la Chontalpa que cuenta con suficiente disponibilidad de agua de buena calidad.

FLORA:

En la zona de llanuras, que abarca la mayor parte del sistema ambiental, existe en más de la mitad de su extensión la presencia de pastizal cultivado, localizado principalmente en el municipio de Cárdenas, lo que refleja la vocación ganadera de ésta parte de la región.

FAUNA:

La riqueza de especies en el área es considerada baja dado que se encuentra ya impactada por actividades antropogénicas ganaderas y agrícolas que se han llevado a cabo por muchos años.

PAISAJE:

El paisaje presente en el área del proyecto está caracterizado principalmente por la llanura costera, existiendo también cuerpos de agua que le dan calidad visual al paisaje.

SOCIOECONOMICO:

El proyecto se instalará en la comunidad Azucena 3ra. sección, del Municipio de Cárdenas, Tabasco, que cuenta con una población de 715 habitantes, la actividad principal es la ganadería y la pesca.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

ESCENARIO CON PROYECTO

En el escenario con proyecto se consideran todos los impactos causados por el proyecto, pero no se incluyen las medidas de mitigación.

AIRE

Ruido. El estado acústico natural aumentara debido a la emisión de ruidos de la maquinaria pesada utilizada en rehabilitación y división de los estanques. Estas etapas serán de corta duración.

En la etapa de operación la calidad acústica se mantendrá en bajos decibeles ya que la producción acuícola es considerada como una actividad silenciosa.

Visibilidad. Se incrementará la dispersión de polvos del paisaje debido a la emisión de humo de los escapes de la maquinaria pesada y a las partículas de polvo que se generará al nivelar la pendiente del fondo de los estanques y al rehabilitarlos. Esta etapa también será de corta duración.

SUELO:

Erosión. El suelo tendrá problemas de erosión por el viento o por agua en la etapa de preparación del terreno y en la rehabilitación y división de los estanques, debido a que no contará con capa superficial de pasto.

AGUA:

Superficial. El agua superficial de los alrededores se verá impactada debido a que con la construcción de bordos el agua no correrá hacia los cuerpos de agua existentes.

Subterránea. El agua subterránea tendrá impacto negativo al extraer un gran volumen de agua para la operación del proyecto y al permitir la filtración de agua con materia orgánica en descomposición.

FLORA:

El proyecto requerirá el desmonte de vegetación clasificada como pastizal cultivado, además se encuentra cerca del mangle de acuerdo a la NOM-022-SEMARNAT-2003.

FAUNA

Durante la etapa de rehabilitación y acondicionamiento el Proyecto requerirá el tránsito de maquinaria pesada y excavaciones para la división de los estanques. Estas acciones ocasionarán alteraciones sobre el grupo de anfibios, reptiles y mamíferos, especialmente los de lento desplazamiento.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

PAISAJE:

El tamaño de las infraestructuras del proyecto no será alta, pero si extensas por lo que serán visibles desde prácticamente cualquier ubicación en las cercanías del Proyecto.

En cuando a la visibilidad se refiere, se considera un impacto alto, pues el Proyecto será visible desde las comunidades cercanas y desde la carretera Municipal de la zona. En cuanto a la sensibilidad, se considera baja, ya que corresponde a una zona muy perturbada en cuanto a tráfico de personas y vehículos, además presenta alteraciones por la introducción de agua salobre.

185

SOCIOECONOMICOS

El proyecto generara empleos directos e indirectos, además reactivara el sector secundario con la venta de materia prima y del sector terciario con la comercialización del producto. Sin contar con la derrama económica que generara con su operación.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACION

ELEMENTO		ESCENARIO CON PROYECTO	MEDIDAS DE MITIGACION O COMPENSACION
AIRE	Ruido	Emisión de ruido por maquinaria pesada	Contratación de maquinaria seminueva con riguroso programa de afinación y que cuenten con silenciadores en los escapes para minimizar el ruido.
	Visibilidad	Emisión de humo de escapes de maquinaria pesada y partículas de polvo producto del movimiento de tierra.	Contratación de maquinaria seminueva con riguroso programa de afinación. Para la disminución de polvos se pretende rociar agua a la tierra para evitar la elevación de las partículas de polvos.
SUELO	Erosión	Erosión del suelo debido al levantamiento de la capa superficial	En caso de vientos se regará con agua el suelo para evitar la erosión. Para evitar la erosión por agua se construirá el proyecto en época de sequía.
	Drenaje	Alteración del drenaje natural por eliminación de capa superficial y excavación.	Al eliminar la capa superficial de tierra el suelo se volverá más permeable permitiendo la filtración del agua superficial y evitando la erosión por escorrentía.
AGUA	Superficial	La construcción de bordos obstruirá la escorrentía natural	El proyecto fue diseñado respetando los espacios por donde pasan las escorrentías naturales.
	Subterránea	Extracción de grandes volúmenes de agua e infiltración de agua residual con materia orgánica en descomposición.	Se realizará un programa de siembra escalonada para aprovechar eficientemente el recurso agua. El agua residual se descargara a un canal de sedimentación de sólidos donde se encuentran raíces de los manglares que aprovecharan la materia orgánica realizando un sistema de auto purificación, esta agua ira a la fosa de oxidación en donde se le inyectara oxígeno para su auto purificación.
FLORA	Herbácea	Remoción de todas las especies en el área del proyecto	Las especies que se removerán serán pequeños arbustos considerados mala hierba producto de actividades antropogénicas. No se encuentra ninguna especie protegida ni en peligro de extinción
	Arbórea	Remoción de todas las especies	En el área del proyecto no existen árboles, sin embargo se propone proteger y conservar los manglares aledaños.
	Pastizal	Remoción de todas las especies	El pastizal cultivado será removido del área del proyecto sin embargo este se puede replantar en otra zona aledaña al

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

			proyecto para ser utilizado en la ganadería.
FAUNA	Silvestre	La fauna silvestre será desplazada del lugar del proyecto.	Se permitirá el desplazamiento de todas las especies a los alrededores que conservan el mismo tipo de ecosistema, además se colocaran letreros alusivos a la prohibición de la caza y captura de cualquier especie. Se utilizará la técnica de amedrentamiento que ahuyenten a los animales grandes hacia áreas aledañas. En caso de encontrar especies de lento desplazamiento se realizaran medidas de rescate y reubicación.
	exótica	Se cultivara especie exótica que pudiera causar desequilibrio ecológico.	El proyecto contempla medidas de seguridad en el manejo de la especie para evitar la fuga de organismos. El diseño del proyecto se contempló un metro por encima del nivel de aguas máximo extraordinario (NAME), en las compuertas de los estanques se contara con 3 tipos de trampas: la primera consiste en maya mosquitera, la segunda malla criba la tercera tablas embonadas para evitar el paso de agua y la fuga de los organismos, por si fuera poco se contempla que en el canal de sedimentos y fosa de oxidación colocar 20 especies de Robalo como control biológico debido a que es el depredador natural de la tilapia y el Camarón. Sin embargo, de llegarse a presentar alguna fuga, esta especie ya se encuentra en la mayoría de las aguas del estado de Tabasco y convive con las especies nativas desde hace muchos años. y el caso del camarón no sobrevive en las condiciones que no sean controladas
PAISAJE	Calidad visual	El proyecto será visible desde las comunidades aledañas y desde la carretera Municipal de la zona.	Este componente se verá afectado de manera permanente, sin embargo durante la operación se mejorara la vista al llenar los estanques de agua.
SOCIOECONOMICO	producción	Generación de empleos directos e indirectos, derrama económica, reactivación del sector secundario terciario.	Se realiza una reconversión productiva debido a los bajos rendimientos de la actividad actual por una que ocupa menos espacios que la agricultura y ganadería, genera más empleo y resulta más redituable económicamente, además que es una actividad que causa menos impactos.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Con base en el análisis del apartado anterior se puede pronosticar el siguiente escenario modificado por la introducción del Proyecto a través de sus componentes tomando en cuenta la aplicación de todas las medidas de mitigación que fueron propuestas.

El sistema ambiental y el polígono en donde se desarrollará el proyecto, presentan evidencia actual de un deterioro ambiental, debido a la introducción de agua salobre en terrenos que antes se dedicaban a las actividades de agricultura y ganadería, siendo que estas últimas se desarrollan extensivamente en las áreas aledañas. La vegetación existente corresponde a vegetación secundaria, dominado por manglares, lo que le confiere baja riqueza específica también para el grupo de fauna tipo mamíferos, solo se desarrolla el grupo de organismos acuáticos. El sitio se localiza sobre las planicies aluviales del occidente de tabasco, por lo que los eventos de escorrentía propician la erosión hídrica del suelo.

Como parte de las acciones de construcción e instalación del Proyecto, se requerirá tierra, sin embargo, el material que se comprara en bancos de tierra que cuenten con los permisos legales, esta servirá para la formación de los bordos en la división de los estanques en donde se compactaran. Los canales de sedimentación y fosa de oxidación cuentan con una pendiente que evita la erosión.

El área vegetal que será removida del área del proyecto, se depositará sobre los bordos de los estanques para su descomposición en materia orgánica como mejorador de suelo.

Durante las actividades de preparación y construcción, posiblemente se provocará que las especies pequeñas y de lento desplazamiento, que estén presentes en el área de interés, queden expuestas a depredadores y pierdan sus lugares de refugio, como madrigueras. Por tanto, previo a dichas actividades se buscará remover y ahuyentar a la fauna presente en el sitio durante la eliminación del estrato vegetativo, con especial atención sobre los taxones con poca movilidad.

Durante la etapa de construcción se generarán emisiones atmosféricas, debido al consumo de combustibles fósiles por las fuentes móviles y maquinaria pesada. Así mismo, se generará dispersión de polvo y emisiones de ruido asociados a dicha maquinaria y a los vehículos requeridos para la instalación y el desarrollo de las obras.

Para mitigar el impacto por ruido, se utilizarán maquinaria y vehículos en buen estado y se someterán a un programa de mantenimiento periódico. Durante la etapa de construcción se espera que dichas emisiones sean mayores debido al número de vehículos y a la maquinaria que se utilizará para el desarrollo del Proyecto.

Durante la etapa de operación, las emisiones estarán relacionadas únicamente con los vehículos que transportarán al personal durante las actividades de

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

mantenimiento y pequeños motores. No obstante, la operación del Proyecto es de gran interés ya que permitirá la generación de empleos y la producción de alimentos altos en proteínas a bajos costos, por lo que ésta aportación del Proyecto al desarrollo de infraestructura dentro del Estado debe ser tomado en cuenta, ya que se presentará un escenario donde las alteraciones al ambiente son menores y el beneficio obtenido para el desarrollo económico y social es mayor.

La operación del proyecto no implica la generación de un gran volumen de residuos peligrosos o tóxicos que dañen el ambiente, por lo que se espera generar un volumen muy reducido de estos durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Se regulará la generación de residuos sólidos producidos durante las etapas de preparación y construcción del sitio, almacenándolos en lugares confinados que eviten su dispersión. Así mismo, se realizará el manejo adecuado del combustible (diésel) dentro de una zona especialmente diseñada para ello (superficie impermeable, dique de contención y conexión a tierra), con el objetivo de evitar derrames que se infiltren en el suelo.

Los residuos sólidos domésticos serán acumulados en bolsas plásticas para evitar que sean dispersados, y almacenados en un contenedor hasta su transportación y disposición por una empresa autorizada subcontratada, que se encargará principalmente de la disposición de residuos generados en el área del comedor.

El mantenimiento, retiro y manejo de los desechos generados por los servicios sanitarios durante la etapa de preparación del sitio y construcción será realizado por una empresa que cuenta con autorizaciones sanitarias para esos fines. Durante la operación se tendrá un sistema de fosa séptica y pozo de absorción para los sanitarios.

En un sentido amplio, se ocasionará un impacto poco significativo al paisaje natural actual debido a que los estanques de engorda contienen grandes áreas de espejo de agua y que le dan mayor calidad visual del paisaje.

El impacto al paisaje es considerado como un impacto residual, ya que las estructuras del Proyecto serán observadas desde las comunidades cercanas y desde la carretera Municipal.

Una vez concluido el Proyecto, será posible retirar la totalidad de las estructuras para permitir la restauración del sitio, mediante acciones de reforestación que faciliten el regreso de la fauna nativa.

GRANJA AGUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

Por otro lado, con el establecimiento del Proyecto se identifican impactos positivos tanto en el ambiente como en las comunidades aledañas:

- Generación de fuentes de empleo que constituyen una fuente de ingreso para los pobladores.
- Se subcontratarán empresas locales para la realización de servicios específicos.
- La derrama económica y generación de empleos que se generen durante las primeras etapas del proyecto, especialmente durante la etapa de construcción. Este impacto será mayor durante las etapas de mantenimiento y operación.
- La producción de alimentos con alto valor nutricional a bajos costos.

Por tanto, se considera en el pronóstico ambiental de un escenario con Proyecto, que considera todas las medidas de manejo de impactos ambientales y sociales descritas, que el impacto ambiental general es positivo, al cambiar las actividades antropogénicas que ocasionan impactos atmosféricos a nivel global e impactos a la flora y fauna considerables durante toda la operación.

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 Acuícola del Estado de Tabasco, Dirección General de Pesca y Acuicultura de la SEDAFOP; y Delegación Estatal de la SAGARPA.
- VII. Se pretende contratar a un técnico especialista en cultivos acuícolas para la capacitación y asesoría técnica.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 recolección de basura del Ayuntamiento del municipio de Cárdenas.

VII.3 CONCLUSIONES

Con la instalación de la unidad acuícola "Granja Acuícola Camaronicola el Pajonal", se compensará el alto grado de impacto con que cuenta esta región del estado de Tabasco a consecuencia de las actividades antropogénicas que para su operación requieren de la tala de grandes extensiones de selvas y bosques y de la quema de estas mismas, sin embargo, estas actividades ya no son tan redituables y no compensan la degradación de los suelos con los beneficios sociales y económicos.

Es por eso que con la realización de este proyecto se les da un uso racional a los suelos ya que este tipo de proyectos requieren de extensiones de tierra sumamente pequeñas en comparación con las actividades antes mencionadas y se generan más beneficios, tanto económicos como ambientales.

Los beneficios económicos se ven reflejados en las utilidades alcanzadas con la operación del proyecto; los beneficios sociales se ven reflejados en la generación de empleos en la construcción y operación de la unidad acuícola, en la activación de la producción primaria del municipio, así como la reactivación del sector secundario y terciario quienes se benefician de la producción acuícola.

Aunado a lo anterior este tipo de proyectos trae importantes beneficios ambientales al servir como un modelo de producción que es capaz de cambiar las actividades extractivas por el de cultivo, ayudando a minimizar la sobre explotación de los recursos pesqueros, problemática que se vive en el municipio y en general en el estado.

Cabe señalar que la instalación de este tipo de proyectos va de acuerdo a los planes nacionales, estatales y sectoriales de desarrollo ya que la producción primaria de alimentos es cuestión de prioridad nacional e internacional, siempre y cuando se realicen de manera sustentable.

Como se mencionó en los capítulos anteriores el impacto ecológico es bajo en comparación con otras actividades productivas y los beneficios son en su mayoría benéficos por lo que no cabe duda que con la instalación de este proyecto se cumple con el modelo de sustentabilidad. Claro está, aplicándolas medidas preventivas y de mitigación descrita en capítulos anteriores.

El balance general de los impactos generados por la actividad acuícola en la producción de Camarón Blanco y tilapia gris en el municipio de Cardenas, 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

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 ejecución del presente proyecto acuícola para la engorda de Camarón Blanco (*Litopenaeus Vannamei*) y de tilapia gris (*Oreochromis Niloticus*) en el municipio, y 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.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

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 MÉXICO 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.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

· 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.

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".

ANEXO FOTOGRAFICO



GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".



198



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUICOLA

GRANJA ACUICOLA "CAMARONICOLA EL PAJONAL".



199



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR PESQUERO – SUBSECTOR ACUICOLA