
PESQUERA GUASAVE, S. P. DE R. I.

Presenta la Siguiete:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

**SECTOR PESQUERO
SUBSECTOR ACUICOLA**

Relativa a la “**Granja Acuícola Pesquera Guasave**”, a construirse en un predio de **69-16-54.406 has**, con ubicación en terrenos del Ejido Las Flores, Mpio. de Guasave, Sinaloa.

Guasave, Sin. Septiembre del 2016

INDICE	PAG.
RESUMEN EJECUTIVO	I-XVI
CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	5
I.1 Proyecto	6
I.1.1. Nombre del Proyecto.	6
I.1.2. Ubicación del Proyecto.	6
I.1.3. Superficie total del predio y del Proyecto.	7
I.1.4. Duración del Proyecto.	
I.2. Promovente	8
I.2.1. Nombre o razón social.	8
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.	8
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	8
I.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.	8
I.2.5. Clave única de Registros de población del representante legal.	8
I.2.6. Dirección del Promovente.	8
I.3. Responsable del estudio de impacto Ambiental.	9
I.3.1. Nombre o razón social.	9
I.3.2. Registro Federal De Contribuyentes.	9
I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio.	9
I.3.4. Dirección del Responsable del estudio.	9
CAPITULO II. DESCRIPCION DEL PROYECTO	10
II.1 Información general del Proyecto	11
II.1.1 Naturaleza del Proyecto	11
II.1.2. Ubicación física del Proyecto y planos de localización	14
II.1.3 Inversión requerida	21
II.2 Características particulares del Proyecto	22
II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar	22
II.2.2 Descripción de obras principales del Proyecto	31
II.2.3 Descripción de obras asociadas al Proyecto	39
II.2.4 Descripción de obras provisionales al Proyecto	40
II. 3 Programa de Trabajo	40
II.3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del Proyecto	41
II.3.2 Etapa de abandono del sitio	53
II.3.3 Otros insumos	53
CAPITULO III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLE EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DEL SUELO.	55
III. Ordenamiento ecológico del territorio	56
III.1 Información sectorial	73
III.2 Análisis de los instrumentos jurídicos- normativos	74
III.3 Uso actual de suelo en el sitio del Proyecto	79

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN EL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	82
IV.1 Delimitación del área de estudio	83
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	86
IV.2.1 Aspectos abióticos	86
IV.2.2 Aspectos bióticos	95
IV.2.3 Paisaje	108
IV.2.4 Aspectos socioeconómico	109
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	116
CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	119
V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales	120
V.1.1 Indicadores de impacto	120
V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto	121
V.2. Criterios y metodología de evaluación	122
V.2.1 Criterios	123
V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	130
V.2.3. Identificación, evaluación y jerarquización de los impactos ambientales.	132
V.3. Evaluación general de los impactos ambientales.	169
CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	172
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental	173
VI.2. Impactos residuales	184
CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	185
VII.1. Pronóstico del escenario	186
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental	187
VII.3. Conclusiones	189
CAPITULO VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA.	191
BIBLIOGRAFÍA	193

ANEXOS:

ANEXO 1.

PLANO DE POLIGONO.
PLANO DE CONJUNTO.
COORDENADAS DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

ANEXO 2

R.F.C. DE LA PESQUERA GUASAVE, S .de P. R. I.
ESCRITURA PUBLICA No. 6,519

ANEXO 3

R.F.C. y C.U.R.P. DEL REPRESENTANTE LEGAL.

ANEXO 4

REGISTROS DE SAUCEDA y ASOCIADOS CONSULTORES AMBIENTALES,
S. C.
CEDULA PROFESIONAL DEL BIOL. RENE SAUCEDA LOPEZ

ANEXO 5

EVALUACION FINANCIERA DEL CULTIVO DEL CAMARON

ANEXO 6

TABLA DE BIOMASA DEL CULTIVO DE CAMARON

ANEXO 7

DIQUE DE CONTENCION

ANEXO 8

DESCRIPCION DE LETRINA SECA

ANEXO 9

REGION TERRESTRE PRIORITARIA No. 22 "MARISMAS TOPOLOBAMPO –
CAIMANERO"
REGION MARINA PRIORITARIA No. 19 "BAHIA DE OHUIRA – ENSENADA
DEL PABELLON

ANEXO 10

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES
MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

CAPITULO I

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

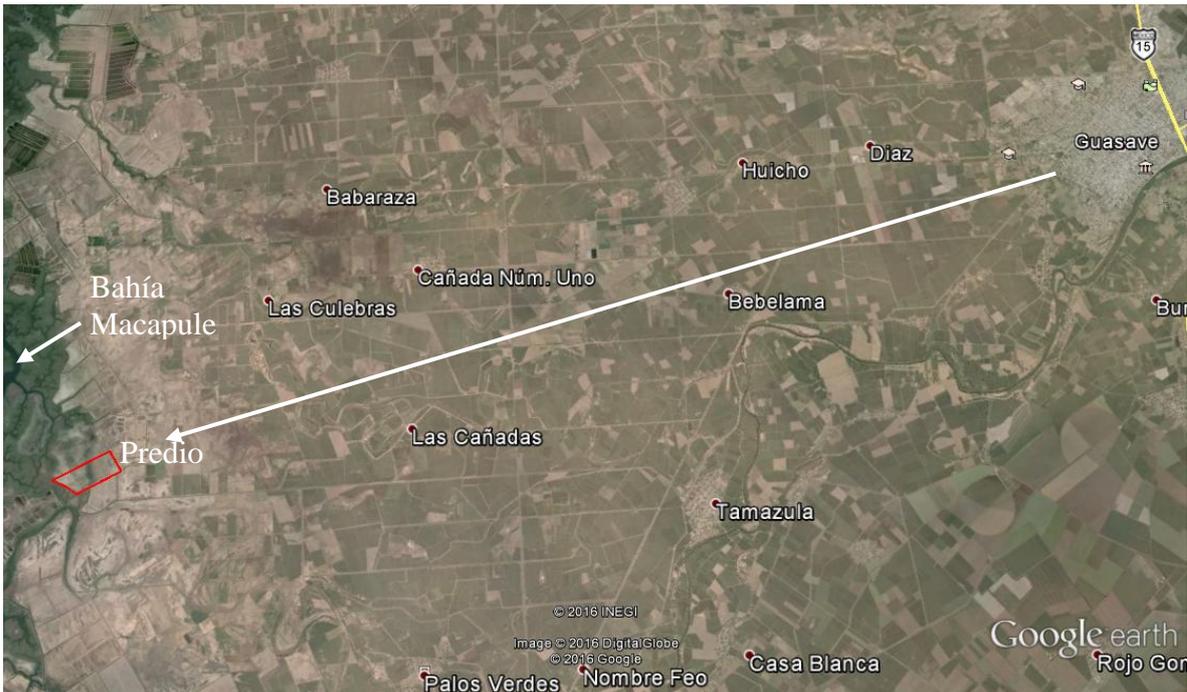
I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del Proyecto.

Granja Acuícola Pesquera Guasave.

I.1.2. Ubicación del Proyecto.

El Predio, donde se pretende desarrollar el Proyecto se localiza a **6.0 km** al Noroeste del poblado Las Culebras, en el Mpio. de Guasave, como se muestra en los mapas siguientes:



Mapa de google earth, donde se indica la macro localización del Predio.

Los datos generales de ubicación del Predio son:

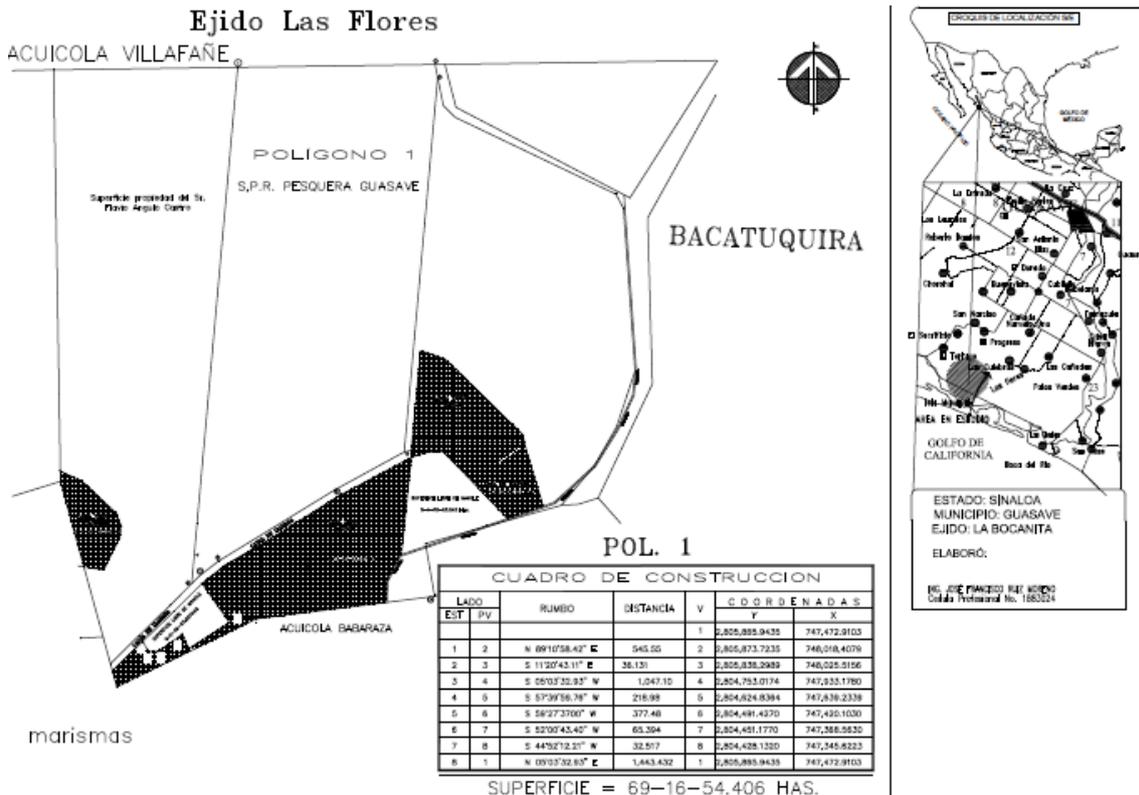
Nombre del Predio:	Sin Nombre
Marismas:	Babaraza
Estero:	Babaraza
Bahía:	Macapule
Sindicatura:	Cubilete
Municipio:	Guasave
Estado:	Sinaloa

Las coordenadas del punto de referencia que se ha establecido se indican en la tabla siguiente: (Ver Plano del Polígono en el Anexo 1)

VERTICE	COORDENADAS UTM	
	X	Y
2	748 018.4079	2 805 873.7235

I.1.3. Superficie total del predio y del Proyecto.

La superficie total del Predio es de **69-16-54.406 has**, mismas que se desarrollarán en su totalidad. En el mapa siguiente se muestra el polígono del terreno: (Ver Plano de Polígono y Plano de Conjunto en el Anexo 1).



I.1.4. Duración del Proyecto.

a.- Total.

Se estima que la vida útil de la Granja para el cultivo de Camarón es de **30 años**, sin embargo, se requiere realizar el mantenimiento adecuado de las instalaciones para garantizar un mayor periodo de vida útil.

b.- Parcial.

Dado el tamaño de la Granja que se pretende construir la Etapa de Construcción se desarrollará en un tiempo estimado de **6 meses**.

[Redacted]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]		

[REDACTED]

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1 Información general del Proyecto.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

El Proyecto, consiste en construcción, operación y mantenimiento de una granja para el cultivo de camarón en estanquería rústica, por lo que corresponde al Sector Pesquero, Subsector Acuícola.

El Predio que ocupará la **Granja**, tiene una superficie de **69-16-54.406 has (69.16 has)**, las cuales están delimitadas por las coordenadas siguientes: (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1)

Lado		Rumbos	Distancia (m)	V	Coordenadas UTM	
Est	P v				Y	X
				1	2 805 865.9435	747 472.9103
1	2	N89°10'58.42" E	545.55	2	2 805 873.7235	748 018.4079
2	3	S11°20'43.11" E	36.131	3	2 805 838.2989	748 025.5156
3	4	S05°03'32.93" W	1,047.10	4	2 804 753.0174	747 933.1780
4	5	S57°39'59.76" W	218.98	5	2 804 624.8364	747 639.2339
5	6	S59°27'37.00" W	377.48	6	2 804 491.4270	747 420.1030
6	7	S52°00'43.40" W	65.394	7	2 804 451.1770	747 368.5630
7	8	S44°52'12.21" W	32.517	8	2 804 428.1320	747 345.6223
8	1	S26°51'09.99" O	257.880	1	2 805 865.9435	747 472.9103
SUPERFICIE = 69-16-54.406 HAS						

Las obras e instalaciones que conformarán la **Granja Acuícola** se enlistan en la tabla siguiente: (Ver Plano de Conjunto en el **Anexo 1**)

Obra	Superficie		%
	(m ²)	(has)	
Estanque No. 1	33,267.863	03-32-67.863	4.81
Estanque No. 2	33,267.863	03-32-67.863	4.81
Estanque No. 3	33,267.863	03-32-67.863	4.81
Estanque No. 4	33,267.863	03-32-67.863	4.81
Estanque No. 5	33,267.863	03-32-67.863	4.81
Estanque No. 6	33,267.863	03-32-67.863	4.81
Estanque No. 7	33,267.863	03-32-67.863	4.81
Estanque No. 8	33,267.863	03-32-67.863	4.81
Estanque No. 9	33,267.863	03-32-67.863	4.81
Estanque No. 10	33,267.863	03-32-67.863	4.81
Estanque No. 11	33,267.863	03-32-67.863	4.81
Estanque No. 12	33,267.863	03-32-67.863	4.81
Estanque No. 13	33,267.863	03-32-67.863	4.81
Estanque No. 14	33,267.863	03-32-67.863	4.81
Estanque No. 15	33,267.863	03-32-67.863	4.81
Estanque No. 16	42,979.670	04-29-79.670	6.21
Estanque No. 17	52,479.674	05-24-79.674	7.59

	SUMA	594,477.289	59-44-77.289	85.95
Canal Reservorio		34,116.754	03-41-16.754	4.93
Dren		15,107.601	01-51-07.601	2.18
Canal de llamada		27,424.283	02-74-24.283	3.97
Bordería		20,369.287	02-03-69.287	2.95
Estación de bombeo		159.192	00-01-59.192	0.02
	SUMA	97,177.117	09-71-77.117	14.05
Superficie Total del Predio		691,654.406	38-14-12.44	100.00

Las coordenadas de cada obra que conformarán la **Granja Acuícola**, se adjuntan en el **Anexo 1**.

Las obras e instalaciones que conformarán la **Granja Acuícola** se describen a continuación:

- **Estanques de engorda.-** Se construirán **17 estanques**, que ocuparán una superficie de **61-48-46.576 has (61.48 has)**, de las cuales **2.03 has** corresponden al área que ocupará la bordería y **59.44 has** de espejo de agua (área productiva). Los bordos de la estanquería tendrán las dimensiones siguientes; base = **13.00 m**, altura **1.80 m**, corona = **4.0 m**, pendiente del talud interno = **2.5:1** y pendiente del talud externo = **1.5:1**. La superficie que ocupara la bordería es de **02-03-69.287 has (20,369.287 m²)**. El volumen de tierra a remover para la construcción de la bordería de los estanques será de **27,159.05 m³**.
- **Dren de descarga.-** El dren para la descarga del agua de recambio de los estanques, tendrá una longitud de **3,021.50 m** de **5.0 m** de ancho y una profundidad promedio de **1.0 m**, ocupando un área de **01-51-07.601 has**, mientras que el volumen a excavar será de **18,129.12 m³**. Este dren se conectará con el dren agrícola ya existente y que colinda con el Predio en el lado Sureste.
- **Canal reservorio.-** El **canal reservorio** será de **1,400.0 m** de largo por **30.0 m** de ancho, por lo que ocupa una superficie de **02-74-24.283 has**. Las dimensiones del canal reservorio son; caudal = **30.0 m**, altura = **2.00 m**, corona de los bordos = **4.0 m**, pendiente del talud interior = **2.5:1** y pendiente del talud exterior = **2.0:1**. El volumen de tierra a remover para la formación de los bordos del reservorio es de **31,387.41 m²**.
- **Estación de bombeo.-** La estación de bombeo, estará conformado por una dársena (fosa), base de base para las bombas, bombas-motor y depósito de combustible. La base para la colocación de las bombas será de **15 m** de largo por **10 m** de ancho, ocupando un área de **159.192 m²** y un altura de **4.0 m**. En la parte superior de se construirán dos ductos de concreto reforzado para la conducción del agua al canal reservorio. Se instalarán 3 bombas de 24" y motor de 120 HP y un tanque para diésel de **5,000 lt de capacidad**.

- **Estructuras de control de agua.-** Cada estanque tendrá **una** compuerta de entrada y **una** de salida, por lo que en total se construirán **34 compuertas**. Las compuertas serán de concreto armado $F'c=210$ kg/cm², con tubo de poliuretano alta densidad de **30"** de diámetro y alerones de concreto con acero reforzado, al interior y exterior del estanque.
- **Campamento provisional.-** Para la etapa de construcción se construirá un campamento provisional, el cual será de madera y lámina de cartón impermeable, desmontándose una vez que se termine dicha Etapa.

No se construirá campamento para la operación de la **Granja**, dada la cercanía al poblado de La Culebra y El Cubilete, de donde provendrán los trabajadores que se trasladarán diariamente a la granja acuícola.

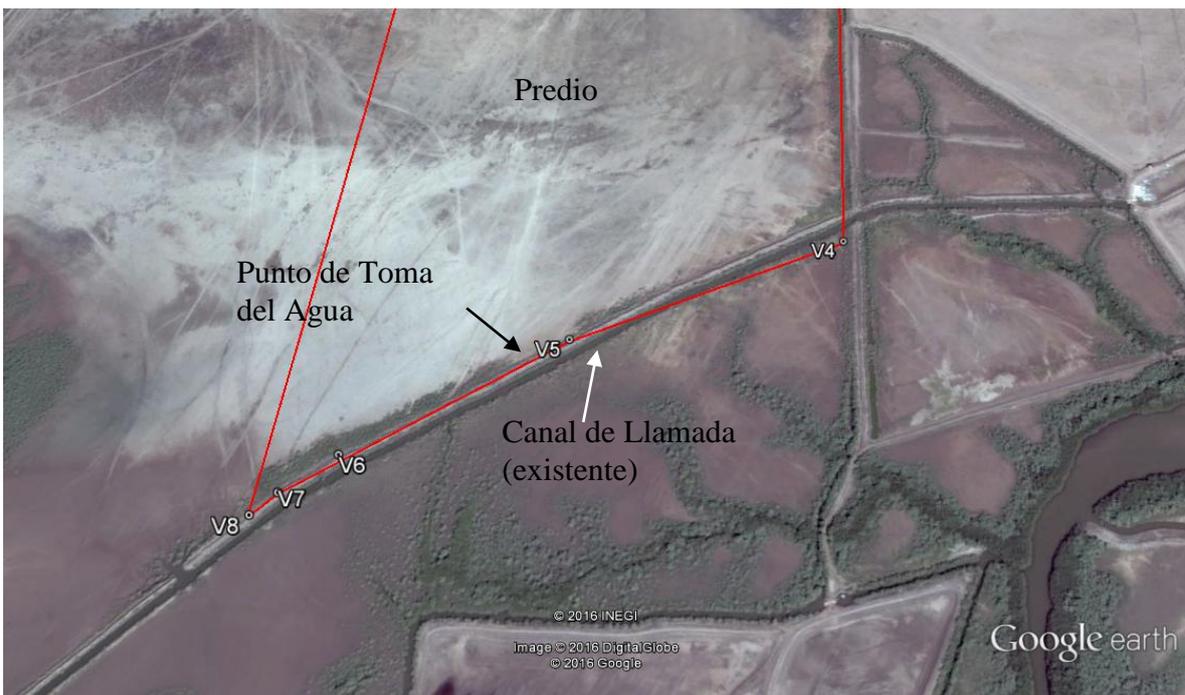
No se requerirá la construcción de un canal de llamada, ya que la proyectada **Granja Acuícola** se abastecerá de agua marina del canal de llamada de la granja acuícola ya existente que actualmente se encuentra en operación y que colinda con el Predio.

La **Granja**, operara bajo el sistema de cultivo semi-intensivo y se cultivará camarón (*Litopenaeus vannamei*) y se desarrollará un solo ciclo de cultivo al año, el cual tendrá una duración de **6 meses** iniciando en Marzo y terminando en Agosto con una producción promedio por hectárea de **0.8 ton/ciclo**.

El agua salobre provendrá directamente del canal de llamada el cual ya se encuentra construido y suministra agua a la granja colindante. El canal se deriva del Estero Babaraza, el cual se origina en la Bahía Macapule, misma que forma parte del sistema Macapule - Navachiste, como se indica en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra la trayectoria del Estero Babaraza.



Mapa de google earth, donde se muestra el sitio donde se realizará la toma de agua, que es sobre un canal de llamada ya existente.

Cabe destacar que actualmente en un radio **10.0 km** con respecto al Predio, ya se utiliza el agua salobre en esta zona por la operación de **18** granjas camaronícolas.

II.1.2. Ubicación física del Proyecto y planos de localización.

A.- Incluir un croquis de localización con un recuadro en el que se señalen los aspectos que se enlistan a continuación: los datos de localización (estado, municipio (s) y localidad (es), calle y número, o bien rasgo geográfico de referencia del sitio donde se establecerá el proyecto. El croquis debe incluir:

- a) El sitio donde se establecerá el proyecto o el cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo.

Predio: Sin nombre
Marismas: Babaraza
Estero: Babaraza
Bahía: Macapule
Municipio: Guasave
Estado: Sinaloa

La ubicación del Predio, con respecto a la Bahía de Macapule se muestra en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra la ubicación del Predio con respecto al sistema lagunar de la Bahía de Macapule.

- b) Presencia de áreas naturales protegidas o bien zonas que sean relevantes por sus características ambientales, como áreas de vegetación sumergida, sitios de anidación. Etc., entre otras.

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un radio de **10 Km.** a partir del Predio de referencia **no existen áreas naturales protegidas.** (INEGI, 1999), como se puede observar en el Mapa siguiente:



Mapa de la Región Noroeste de Áreas Naturales Protegidas, CONANP.

http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map_regiones/noroeste.jpg

Fuente: (Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Áreas hidrologicas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad, México)

Con respecto a la clasificación de regiones prioritarias que maneja el Consejo Nacional para la Biodiversidad (CONABIO), en un radio de **10 km** con respecto al Predio, se encuentran:

CATEGORIA	SITIO	DISTANCIA AL PREDIO (KM)
Región terrestre prioritaria	Marismas Topolobampo-Caimanero (RTP 22).	Se encuentra en el límite oeste en el municipio de Guasave
Región hidrológica prioritaria (CONABIO, 2002).	Bahía de Ohuira – Ensenada Pabellón (RHP 19).	Se encuentra en el límite oeste en el municipio de Guasave
Áreas de importancia para la conservación de las aves Clasificada en la categoría de G-4-A. (CONABIO 2002)	Bahía Navachiste (AICA 93).	Se encuentra en el límite oeste en el municipio de Guasave
Región marina prioritaria (CONABIO, 2002).	Laguna Santa María La Reforma (RMP 18).	14 Km al Sur del Predio
Sitio Ramsar	Sistema lagunar San Ignacio – Navachiste – Macapule, No. 1826.	Colinda con el extremo Suroeste del Sitio Ramsar

Así mismo, en el área donde se localizara el Proyecto, no se tienen ningún plan de ordenamiento ecológico decretado.

c) Sitio (S) propuesto (s) para la instalación de la infraestructura de apoyo.

Para la Preparación del sitio y la Construcción de la Granja, se construirá un campamento provisional que se ubicará dentro del Predio.

El campamento ocupará un área de **120.0 m²** (10 x 12 m) y se construirá de madera con lámina de cartón impermeable, el cual se desmontará una vez que se termine la obra.

d) Vías de comunicación.

El principal acceso al Predio a partir de la ciudad de Guasave, es por la carretera al poblado El Cubilite localizado a **8.38 km** al Oeste, de donde se continua por la carretera rumbo Oeste, hasta el poblado Las Culebras localizado a **22.8 km**, de donde se continuara por una brecha de terracería rumbo al Suroeste, por la cual se recorrerá un tramo de **6.0 km** para llegar al Predio, como se muestra en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra el acceso principal al Predio partiendo de la salida a las Glorias en la ciudad de Guasave.

e) Principales núcleos de población existente.

En un radio de **10.0 Km.** se localizan **5** centros poblados, que albergan una población de **8,247 habitantes**, los cuales se enlistan en la tabla siguiente:

CENTRO POBLADO	NUMERO DE HABITANTES	DISTANCIA AL PREDIO
1.- Las Culebras	432	6.0 km
2.- Las Cañadas	37	6.8 km
3.- Cañadas No. Uno	269	8.32 km
4.- Babaraza (Tierra y Libertad)	186	3.89 km
5.- Las Glorias	44	10.0 km
Total	968	

Fuente: INEGI, Censo de Población 2010.

f) Otros proyectos productivos del sector.

En un radio de **10 km** con respecto al Predio, se encuentran **18 granjas** acuícolas, que comprenden aproximadamente **2,700 has**, con una producción promedio de **1.0 ton/ha/ciclo**, se tendría una producción por ciclo de **2,700 ton**, de camarón, lo cual genera una importante derrama económica en la zona.

B. Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo obras y/o actividades asociadas) y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro donde se indiquen las coordenadas geográficas y UTM. En caso de que el proyecto se ubique dentro de un área natural protegida deberá indicar los límites de esta última, y la ubicación del proyecto con respecto a dicha área.

El Predio, donde se construirá la granja para cultivo semi-intensivo de camarón en estanques rústicos, tiene las colindancias siguientes: (Ver Plano de Polígono en el Anexo 1)

Al Norte, la colindancia es con terrenos del Ejido Las Flores.

Al Sur, el Predio colinda con el canal de llamada de la granja acuícola Babaraza.

Al Este, el Predio colinda con la granja acuícola Babaraza.

Al Oeste, la colindancia con terrenos del Sr. Flavio Angulo Castro.

En el mapa siguiente se muestran las colindancias del Predio:



Mapa de google earth, donde se muestran las colindancias del Predio.

C. Presentar un Plano de Conjunto con la totalidad de la infraestructura (operativa, de servicios, administrativa y las obras asociadas). Para el caso de los proyectos que requieran la construcción de canales o de obras de conducción de agua, deberán indicar en el plano de conjunto lo siguiente:

Este apartado se describe en los siguientes dos puntos: (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1)

- 1. El cuerpo de agua de donde se abastecerá y/o la descargará, así como sus usos de aprovechamientos.**

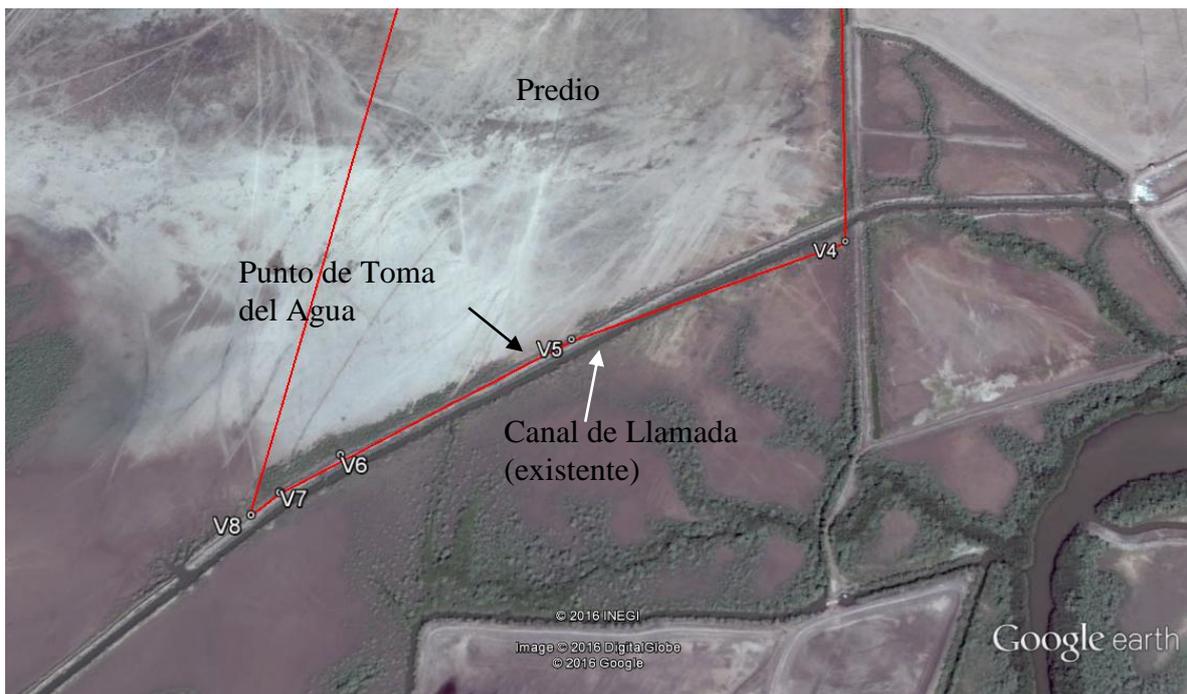
La Granja Acuícola proyectada, se abastecerá de agua salobre directamente del Canal de Llamada de la Granja Acuícola Babaraza, el cual se abastece de agua del Estero Babaraza y este a su vez de la Bahía Macapule.

El agua, una vez usada en los estanques para el cultivo del camarón, se descargará al Dren Agrícola, el cual se localiza en las coordenadas siguientes: X = 748 018.4079 ; Y = 2 805 873.7235.

El sistema estuarino de donde se abastecerá y la descarga de la Granja Acuícola se muestra en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra el sitio de descarga del agua residual proveniente de los estanques.



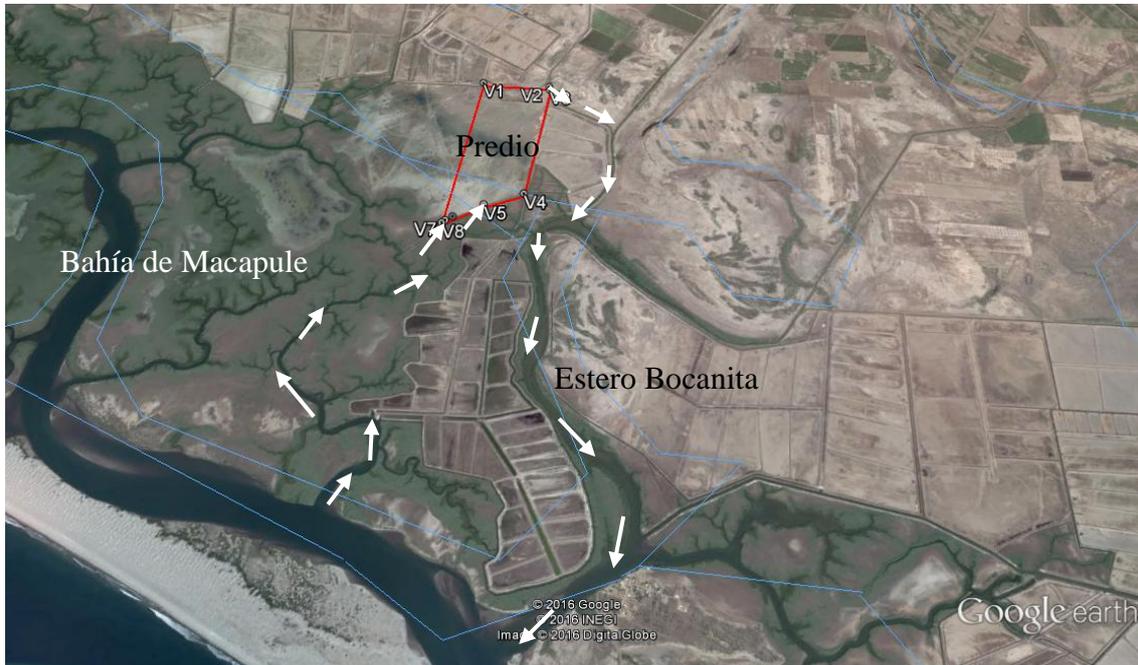
Mapa de google earth, donde se muestra el sitio donde se realizará la toma de agua, que es sobre un canal de llamada ya existente.

2. Los trazos de la obra de toma y de descarga.

Dado a que le Predio colinda con el Canal de Llamada de la Granja Acuícola, no se requerirá la construcción de un canal de llamada propio para el Proyecto, por lo que solo se hará una derivación de este canal existente para

construir la dársena de la estación de bombeo, como se muestra en el mapa siguiente: (Ver Anexo 1)

El Dren de descarga del agua de recambio de los estanques y de cosecha será conducida por un dren agrícola y acuícola ya existente, que descargará en el Estero La Bocanita.



Mapa de google earth, donde se muestra el trazo de la toma de agua y de la descarga del agua residual de los estanques.

D. Se recomienda especificar la superficie total requerida para el proyecto, desglosando la información de la siguiente manera:

a) Superficie total del predio o del cuerpo de agua.

La superficie total del Predio es de **69-16-54.406 has** en obras que conformarán la Granja. (Anexo 1)

b) Superficie a desmontar respecto a la cobertura vegetal arbórea del área donde se establecerá el proyecto.

La superficie que ocupa la **Granja Acuícola**, son marismas, que se encuentran desprovistas de vegetación, por lo que no se realizará remoción de vegetación, como se observa en las fotos siguientes:



Fotos donde se observa el Predio en su gran mayoría carece de vegetación



Fotos donde se muestra el lado Norte del Predio, la vegetación presente es dispersa y compuesta de chamizo negro.



Fotos donde se observa que ya existe un canal de llamada que es donde tomará agua salobre para la operación de la granja, así como también ya existe un dren de descarga de las granjas acuícolas existentes y terrenos agrícolas.

c) Superficie para obras permanentes.

De las **69-16-54.406 has**, del terreno, se utilizarán en obras permanentes **66-42-30.12 has**, en obras que conformarán la Granja. (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1)

En la tabla siguiente se enlistan las obras permanentes:

Obras	Superficie	
	m ²	has
Estanquería	594,477.29	59-44-77.289
Canal Reservorio	34,116.75	03-41-16.754
Dren	15,107.60	01-51-07.601
Bordería	20,369.29	02-03-69.287
Estación de bombeo	159.192	00-01-59.192
SUMA	664,230.12	66-42-30.12

II.1.3 Inversión requerida.

a) Reportar el importe total de la inversión requerida para el Proyecto (inversión más capital de trabajo).

Los requerimientos económicos para la inversión fija del primer año se estiman en \$ **3'795,333.00** pesos, de acuerdo a la evaluación financiera, mientras que el capital de trabajo necesario para la operación se ha calculado en \$ **3'100,000.00** pesos.

b) Precisar el periodo de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

De acuerdo a la evaluación financiera, la recuperación del capital se realizará en **6 años**, por lo que el Proyecto se considera financieramente viable. (Ver Evaluación Financiera en el Anexo 5)

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas preventivas y mitigación.

Los costos necesarios para **implementar las medidas de prevención y mitigación** que se describen en el Capítulo VI son de aproximadamente \$ **197,000.00 pesos** al año, siendo los programas de Monitoreo los que requerirán estos recursos económicos, ya que el resto de las medidas se describen en el apartado de identificación de medidas de mitigación o prevención no requerirán de obras específicas o diferentes que el Proyecto ya contempla.

MEDIDAS	IMPORTE (\$)
Etapa I. Preparación del Sitio	
Instalación de letrinas para el control de aguas residuales domésticas. Incluye mantenimiento cada 2 días y retiro del agua residual por parte de la empresa contratista.	2,500.00
Instalación de contenedores para el control de residuos sólidos domésticos. Incluye retiro de los residuos al Relleno Sanitario Guasave.	1,500.00
SUMA	4,000.00
Etapa II. Construcción	
Instalación de contenedores para el control de residuos sólidos domésticos. Incluye retiro de los residuos al Relleno Sanitario de Guasave.	12,500.00
Colocación de letreros alusivos a la protección de la fauna silvestre	1,500.00
Instalación de contenedores para el control de residuos peligrosos (grasas y aceites usados)	6,000.00
Realización de 18 muestreos de calidad del agua	63,000.00
Implementación de medidas de mitigación y prevención	50,000.00
Implementación del Programa de Seguimiento Ambiental	70,000.00
SUMA	193,000.00
TOTAL	197,000.00

Para la Etapa Operativa se tendrá un gasto anual aproximado de **75,000.00 pesos**, para la implementación del Programa de Seguimiento Ambiental Anual y de las medidas que en esta Etapa se deberán de realizar.

II.2 Características particulares del Proyecto.

II.2.1. Información biotecnológica de las especies a cultivar.

a) Especie a cultivar y descripción de sus atributos y/o amenazas potenciales que pudieran derivar de su incorporación al ambiente de la zona donde se desarrollará el proyecto. Esta información deberá derivar de la consulta a fuentes bibliográficas actualizadas (máximo cinco años atrás).

La especie que se cultivará es *L. vannamei* (camarón blanco) ya que ha demostrado tener una mayor adaptabilidad al manejo en cautiverio.



Es un crustáceo marino, que tiene una amplia distribución en el Pacífico, pues se le encuentra desde la Bahía Adolfo López Materos en Baja California hasta Tumbes, Perú, así mismo, junto con el camarón azul y café sostiene la principal pesca comercial del Golfo de California.

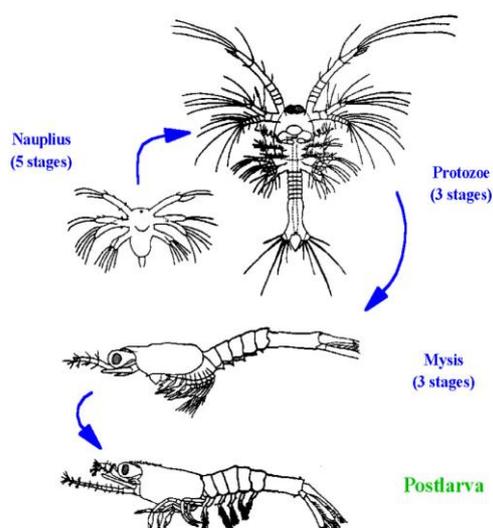
A partir de los años 80's, se empezó a cultivar el camarón en estanques construidos en tierra firme y actualmente se producen en el país aproximadamente 48,014 ton/año (Anuario Estadístico de Pesca 2008), siendo Sinaloa el segundo productor a nivel nacional, superado por Sonora 81,322 ton.

La producción proveniente de la actividad acuícola representó el 66.33% del volumen total con 130,201 toneladas; la producción de camarón de aguas marinas representó el 22.55 % con 44,261 toneladas y la producción de esteros y bahías participó con el 11.12 % con 21,827 toneladas.

Debido a que es una especie regional y de amplia distribución, biológicamente no representa ningún riesgo potencial de alteración del acervo genético de las poblaciones naturales de camarón blanco o de hibridaciones con otras especies del mismo género *Lytopenaeus* (*vannamei* y el *stylirostris*), ya que además a la fecha la industria camaronícola depende de reproductores extraídos del medio silvestre para la producción de líneas de larvas que se sembrarán en las granjas o invernaderos.

b) Indicar el origen de los organismos a cultivar y registrar el número de organismos necesarios y las fases de su ciclo de vida (alevines, postlarvas, juveniles, adultos, reproductores) que serán utilizados a todo lo largo del proceso productivo.

Las larvas de camarón que provendrán de laboratorios que se localizan en el Mpio. de Mazatlán y El Rosario (380 km al Sur del Predio), se adquirirán en estadio de postlarva 12 (PL₁₂).



La postlarva es muy parecida en su aspecto al camarón juvenil o adulto, talla entre 5 y 25 mm, presenta un rostro romo, pleópodos con sedas, reducción notoria de los exopoditos de los pereiópodos, cosa que ocurre gradualmente en unas pocas especies. Para *Artemesia longinaris* Boschi y Scelzo (1977) establecen que se alcanza el estadio juvenil cuando el primer pleópodo del macho desarrolla su endopodito.

Fuente:

http://www.parasitosypatogenos.com.ar/archivos/Morfologia/las_formas_larvales_y_juveniles.html

El requerimiento de larvas en tamaño PL₁₂, será de **4'755,818** organismos, según el cálculo siguiente:

CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
Superficie de espejo de agua	m ²	594,477
Densidad de siembra	org/m ²	8.00
Cantidad de larva PL12 de camarón requerida	org	4'755.818

m² = metros cuadrados; org= organismos

La larva se recibe en estadio de PL₁₂, que es cuando prácticamente ya ha adquirido las características morfológicas de un camarón juvenil y se desarrolla hasta la talla comercial de **20 a 25 gr**. De la población inicial (**4'755,818.00** larvas) sembradas se logrará cosechar el **70 %** de la población inicial.

c) En caso de pretender el cultivo de especies exóticas (no originarias de la zona geográfica donde se pretende establecer el proyecto) o bien se propone la introducción de variedades híbridas y/o transgénicas, describir de manera detallada y objetiva lo siguiente:

El Proyecto, no contempla el cultivo de especies exóticas.

d) Si pretende el cultivo de especies forrajeras como sustento o complemento alimenticio a la (s) especie (s) principal(es), desarrollará para estas la misma información solicitada para la especie principal.

No se pretende el cultivo de especies forrajeras.

Estrategias de manejo de la(s) especie(s) a cultivar:

a) Número de ciclos de producción al año.

El proceso de engorda tendrá una duración de **180 días (6 meses)**, por lo que solo se realizará **un ciclo de producción** al año, el cual iniciará en Marzo y terminará en Agosto, como se muestra en el programa siguiente:

Actividades	Duración (días)	MESES												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Preparación de estanques	30													
Llenado de estanques	15													
Siembra de larvas	2													
Desarrollo del cultivo	180													
Cosecha	6													
Descanso de	150													

materia orgánica del fondo del estanque, y el fósforo será absorbido por el sedimento. Estudios recientes sugieren que cerca del **50%** del nitrógeno y **65%** del fósforo agregado en el alimento podrían ser extraídos del agua de un estanque sin recambio de agua a través de procesos físicos, químicos, y biológicos. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA)

Considerando que entre el **25 y 35%** del nitrógeno y el **15 y 25%** del fósforo agregado en el alimento es recuperado en la cosecha del camarón, sólo del **15 al 25%** del N y del **10 al 20%** del P aplicado en el alimento se perdería al momento de drenar el estanque. Claro que con el recambio de agua habría una mayor pérdida de nitrógeno y fósforo en los efluentes, pues más nitrógeno y fósforo se liberaría de los estanques antes de ser extraídos del agua por procesos de purificación natural del estanque. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA)

Tabla de comportamiento del Nitrógeno residual en la descarga de la granja

Semana	Alimentación Como Fuente de Nitrógeno				Fertilización Como Fuente de Nitrógeno			Total de Nitrógeno Descarga (kg)	Volumen Recambio de Agua (m ³)	Conc Nitróg Estanq (mg/l)	NOM-001 Semarnat- Estuarios (mg/l)
	Alimento Sem. (Kg)	Cant. Prot. (Kg) 35.00%	Cant. Nitróg. (Kg) 16%	Nitróg. Resid (kg) 25,00%	Fertiliz Urea (kg)	Nitrógeno en Urea 46,67%	Nitróg, en Descarga 20,00%				
0	9	3.15	0.50	0.13	939.68	438.55	87.71	87.84	Sin descar.	0	15
1	458	160.38	25.66	6.42				6.42	Sin descar	0	15
2	1,589	556.02	88.96	22.24				22.24	Sin descar	0	15
3	3,173	1,110.66	177.71	44.43				44.43	Sin descar	0	15
4	5,386	1,885.05	301.61	75.40				75.40	Sin descar	0	15
5	8,750	3,062.48	490.00	122.50	80.54	37.59	7.52	130.02	Sin descar	0	15
6	12,272	4,295.37	687.26	171.81				171.81	Sin descar	0	15
7	16,450	5,757.53	921.20	230.30				230.30	Sin descar	0	15
8	21,267	7,443.38	1,190.94	297.74				297.74	Sin descar	0	15
9	26,707	9,347.32	1,495.57	373.89				373.89	335,600.00	1.11	15
10	32,754	11,463.77	1,834.20	458.55	80.544	37.59	7.52	466.07	335,600.00	1.39	15
11	41,604	14,561.57	2,329.85	582.46				582.46	335,600.00	1.74	15
12	51,222	17,927.79	2,868.45	717.11				717.11	335,600.00	2.14	15
13	61,586	21,554.97	3,448.80	862.20				862.20	335,600.00	2.57	15
14	69,901	24,465.49	3,914.48	978.62				978.62	335,600.00	2.92	15
15	75,797	26,528.85	4,244.62	1,061.15	80.544	37.59	7.52	1,068.67	335,600.00	3.18	15
16	82,033	28,711.52	4,593.84	1,148.46				1,148.46	335,600.00	3.42	15
17	88,177	30,862.05	4,937.93	1,234.48				1,234.48	335,600.00	3.68	15
18	94,641	33,124.41	5,299.91	1,324.98				1,324.98	335,600.00	3.95	15
19	101,414	35,494.89	5,679.18	1,419.80				1,419.80	335,600.00	4.23	15
20	108,485	37,969.75	6,075.16	1,518.79				1,518.79	335,600.00	4.53	15
21	115,844	40,545.26	6,487.24	1,621.81				1,621.81	335,600.00	4.83	15
22	123,479	43,217.69	6,914.83	1,728.71				1,728.71	335,600.00	5.15	15
23	131,381	45,983.32	7,357.33	1,839.33				1,839.33	335,600.00	5.48	15
24	139,600	48,859.87	7,817.58	1,954.39				1,954.39	335,600.00	5.82	15

25 | 148,552 | 1,993.17 | ,318.91 | 2,079.73 | | | | 2079.73 | 335,600.00 | 6.20 | 15

Simbología.- Kg= kilogramo; alim.= alimento; sem.= semana, Cont.= contenido; Prot.= proteína; Nitró = nitrógeno; Sem.= Semana; m³= metro cúbico; mg = miligramo; l = litro; Fertiliz.= Fertilización; descar.= descarga.

Notas: **a.-** 35.0 % de Proteína en el alimento balanceado; **b.-** 16% de contenido de nitrógeno en la proteína; **c.-** 25 % de nitrógeno en la descarga por la alimentación; **d.-** 46.67% de nitrógeno en la urea; **e.-** 20% de nitrógeno en la descarga por la fertilización.

De acuerdo a los criterios anteriores, durante el ciclo de producción del camarón se tendrá una concentración máxima estimada de Nitrógeno de **6.20 mg/l**, valor que se encuentra por abajo del límite máximo permisible para este parámetro por la NOM-001-SEMARNAT-1996, que es de **15 mg/l** en promedio mensual y de **25 mg/l** en promedio diario.

Con respecto al fósforo total residual, se determinó una concentración máxima de **1.23 mg/l** valor que se encuentra por abajo del límite máximo permisible para este parámetro por la NOM-001-SEMARNAT-1996, que es de **5 mg/l** en promedio mensual y de **10 mg/l** en promedio diario.

Tabla de comportamiento del Fósforo residual en la descarga de la granja

Sem	Alimentación Como Fuente de Fósforo				Fertilización Como Fuente de P			Total de Fósforo Descarga (kg)	Volumen Recambio de Agua (m ³)	Fósforo Descarga (mg/l)	NOM-001 Semarnat- Estuarios (mg/l)
	Alimento Sem.(kg)	Cant. Fosf en Alimen 1,20%	Cant. Fósf (Kg) 72%	Fósforo Resid (kg) 32,19%	Fertilizante MAP (kg)	Fósforo MAP 46,00%	Fósforo en Descarga 72,00%				
0	9	0.11	0.08	0.02	80.54	37.05	26.68	26.70	Sin descar	0	5
1	458	5.50	3.96	1.27				1.27	Sin descar	0	5
2	1,589	19.06	13.73	4.42				4.42	Sin descar	0	5
3	3,173	38.08	27.42	8.83				8.83	Sin descar	0	5
4	5,386	64.63	46.53	14.98				14.98	Sin descar	0	5
5	8,750	105.00	75.60	24.34	13.42	6.18	4.45	28.78	Sin descar	0	5
6	12,272	147.27	106.03	34.13				34.13	Sin descar	0	5
7	16,450	197.40	142.13	45.75				45.75	Sin descar	0	5
8	21,267	255.20	183.75	59.15				59.15	Sin descar	0	5
9	26,707	320.48	230.75	74.28				74.28	335,600.00	0.22	5
10	32,754	393.04	282.99	91.09	13.42	6.18	4.45	95.54	335,600.00	0.28	5
11	41,604	499.25	359.46	115.71				115.71	335,600.00	0.34	5
12	51,222	614.67	442.56	142.46				142.46	335,600.00	0.42	5
13	61,586	739.03	532.10	171.28				171.28	335,600.00	0.51	5
14	69,901	838.82	603.95	194.41				194.41	335,600.00	0.58	5
15	75,797	909.56	654.88	210.81	13.42	6.18	4.45	215.25	335,600.00	0.64	5
16	82,033	984.39	708.76	228.15				228.15	335,600.00	0.68	5
17	88,177	1,058.13	761.85	245.24				245.24	335,600.00	0.73	5
18	94,641	1,135.69	817.70	263.22				263.22	335,600.00	0.78	5
19	101,414	1,216.97	876.22	282.05				282.05	335,600.00	0.84	5
20	108,485	1,301.82	937.31	301.72				301.72	335,600.00	0.90	5
21	115,844	1,390.12	1,000.89	322.19				322.19	335,600.00	0.96	5
22	123,479	1,481.75	1,066.86	343.42				343.42	335,600.00	1.02	5
23	131,381	1,576.57	1,135.13	365.40				365.40	335,600.00	1.09	5
24	139,600	1,675.20	1,206.14	388.26				388.26	335,600.00	1.16	5

25	148,552	1,782.62	1,283.49	413.15			413.15	335,600.00	1.23	5
----	---------	----------	----------	--------	--	--	--------	------------	------	---

Simbología.- Kg= kilogramo; alim.= alimento; sem.= semana, Cont.= contenido; Fosf.= Fósforo; Sem.= Semana; m³= metro cúbico; mg = miligramo; l = litro; DAP= Superfosfato.

Notas: **a.-** 1.2 % de Fósforo en el alimento balanceado; **b.-** 72% de contenido de no utilizado; **c.-** 32.29 % de fósforo en la descarga por la alimentación; **d.-** 46% de fósforo en el MAP; **e.-** 72% de nitrógeno en la descarga por la fertilización

c) Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento; en caso de utilizar alimentos balanceados es recomendable que se haga un análisis de sus características de durabilidad en el agua y del tipo de residuos que genera al no ser consumido por los organismos en cultivo y depositarse en el fondo del estanque del recipiente de cultivo. Lo anterior es aún más recomendable si el alimento tiene algún compuesto químico que enriquece su formula o que le otorga características especiales (por ejemplo medicamentos, antibióticos, etc.) proyectar planta de alimentos se describirá el proceso inherente.

- **Tipo de alimento a utilizar.**

Los alimentos para camarón deben contener de 20 a 40 % de proteína cruda para sistemas semi-intensivos de cultivo de camarón.

La composición de las dietas comerciales es de muy difícil obtención ya que constituye un secreto industrial, pero podemos decir que el porcentual de los principales componentes de una dieta varía de acuerdo con la especie entre:

Compuesto	%
Proteínas	15–65
Carbohidratos	2–60
Lípidos	2–8
Celulosa	1–5
Vitaminas	1–3
Humedad	3–12



La formulación del alimento balanceado para camarón en promedio contiene los siguientes ingredientes:

INGREDIENTE	PORCENTAJE EN EL ALIMENTO		
- Harina de pescado	7	a	20 %
- Concentrado de proteínas de pescado	0	a	6 %
- Harina de camarón	10	a	15 %
- Harina de carne y hueso	7	a	15 %
- Harina de sangre	0	a	3 %
- Levadura de cerveza	0	a	10 %

- Torta de copra	0	a	10 %
- Torta de soya	20	a	30 %
- Harina de cereales	10	a	15 %
- Gluten	0	a	7 %
- Aceite de pescado	0	a	10 %
- Spirulina	0	a	2 %
- Lecitina de soya	0,5	a	1 %
- Mezcla vitaminica y mineral	4	a	6 %

(1) Según la especie : 20 a 35 % de proteínas.

(2) Lista indicativa pero no limitativa.

Las características físicas son cualquier atributo que pueda afectar su manufactura, apariencia o integridad una vez sumergido en el agua. Las características físicas incluyen factores tales como: color, hidroestabilidad, tamaño de la partícula del ingrediente (nivel de molienda de ingredientes del pelet), tamaño del pelet y en cierto grado, atractabilidad. (Dr. Joe Fox, Texas A&M University, Corpus Christi, Texas USA y Dagoberto Sanchez, ALCON)

La mayoría tienen características que permiten alrededor de 4-6 horas de estabilidad del pelet. El incremento en la estabilidad del pelet es de poco valor comercial porque muchos atractantes se pierden con este tiempo de exposición. La aglutinación de la mayoría de pelets se logra durante la manufactura, usando ingredientes naturales con potencial de aglutinación (ej., carbohidratos tales como harina de trigo) o componentes artificiales (ej., polimerasa sintética). Usualmente, la aglutinación del pelet por fuentes naturales dietéticas es inadecuado para una adecuada aglutinación. La mayor parte de aglutinantes artificiales son adicionados al alimento en una tasa de alrededor de 0.5-1.0% de la dieta. (Dr. Joe Fox, Texas A&M University, Corpus Christi, Texas USA y Dagoberto Sanchez, ALCON)

- **Cantidad de alimento.**

La cantidad de alimento balanceado durante el ciclo de producción será de **148,55 ton**, con un factor de conversión alimenticia de **1.83** al final del ciclo. (Ver Tabla de Biomasa en el Anexo 6)

- **Forma de almacenamiento.**

El alimento introducido a la granja deber ser almacenado en un lugar seco y bien ventilado para evitar el enmohecimiento y debe ser usado antes de la fecha de caducidad para proteger su calidad. Los camarones son capaces de utilizar mejor el alimento fresco que ha sido almacenado apropiadamente que el viejo y deteriorado, así hay menos desperdicio y contaminación.

Los sacos antiguos deben ser usados antes que los nuevos y un registro diario debe ser mantenido a medida que el alimento llega a su destino. No es recomendable usar alimentos después de tres meses de elaboración. La

pérdida resultante de usar un alimento nutricionalmente inadecuado, es probablemente igual a la de reemplazar el alimento.

Los sacos que ingresan deben ser almacenados sobre polines que estén sobre el suelo. Las estibas deben ser separadas 15-20 cm unas de otras para lograr ventilación adecuada. Si la rotación es rápida, los sacos pueden ser apilados en mayores filas (hasta 15 a 20 sacos); sin embargo, si el uso del alimento es lento, se debe insertar entre los sacos otro polin, cada 5 a 7 filas. Todos los sacos deben contener etiquetas para verificar el fabricante, fecha de elaboración, localización de la planta, análisis químico, y lista de ingredientes. Los fabricantes frecuentemente identifican los sacos de alimento medicado simplemente escribiendo una marca al lado del saco.

Por razones económicas, sanitarias y ambientales, la alimentación del camarón actualmente es muy controlada, utilizando charolas de alimentación como indicadores de las necesidades alimenticias del camarón, permitiendo suministrar las raciones diarias adecuadas y que no dejen alimento residual en el fondo del estanque.

d) Características de los tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar, formas y cantidades de suministro, almacenamiento.

Usualmente es necesario aplicar nutrientes para promover el desarrollo de plancton y bentos, el alimento natural del camarón. Los dos nutrientes más utilizados son el Nitrógeno y Fósforo. La fuente común de fósforo es el ortofosfato, pero el nitrógeno puede ser suplido como úrea, nitrógeno amonio, o nitrato. La úrea se hidroliza rápidamente en amonio y el amonio no es deseable en los estanques por tres razones: (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA)

- Puede ser tóxico para el camarón a relativamente bajas concentraciones;
- Es convertido a nitrato por organismos nitrificantes productores de iones de hidrógeno y bajan el pH en el proceso; y
- El proceso de nitrificación requiere de una gran cantidad de oxígeno disuelto.

Esto significa que los compuestos con base en nitratos tienen ventajas como fertilizantes nitrogenados porque no son tóxicos, no producen acidez, y no demandan oxígeno.

Además, el nitrato es una fuente de oxígeno para las bacterias y cuando es desnitrificado, eleva el pH, Sin embargo, los fertilizantes con base en nitratos son más caros.

Las mejores tasas de aplicación de fósforo y nitrógeno para un bloom de fitoplancton varían según la disponibilidad de estos nutrientes en el suelo y en el agua que ingresa. Una buena tasa de aplicación para propósitos generales es de 2 a 4 kg/ha de N y P₂O₅ (ortofosfato). Es mejor comprar fertilizantes mezclados que ya contienen nitrógeno y fósforo en las proporciones apropiadas y no comprar fertilizantes por separado para mezclarlos en la granja. La aplicación de fertilizantes debe realizarse a intervalos de 2-3 días hasta que se establezca un buen bloom de fitoplancton. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA)

Los fertilizantes granulares deben premezclarse y diluirse con agua del estanque por unos minutos, y la mezcla regarse en el estanque. En dos semanas o menos, debería haber un buen bloom de algas y el bentos habrá empezado a crecer. Ése es el momento de sembrar postlarvas.

Algunos granjeros usan fertilizantes orgánicos de origen animal para mejorar el bloom de algas. Este tipo de fertilizantes nunca debe ser usado. El estiércol puede causar bajos niveles de oxígeno disuelto y deteriorar la condición del fondo, tiene concentraciones altas de metales pesados y puede tener antibióticos que pueden contaminar al camarón. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA)

II.2.2. Descripción de obras principales del Proyecto.

Para el desarrollo de este apartado se sugiere desarrollar la siguiente información:

- A) Para unidades de producción basadas en unidades de cultivo a instalarse en cuerpos de agua.

No aplica, ya que el Proyecto consiste en la construcción de estanques en tierra firme.

- B) Para unidades de producción a construirse en tierra (granjas, laboratorios, unidades de estanquerías, etc.)

En esta apartado se agrupan aquellas unidades de producción a construirse en tierra firme y que demandan la apertura de canales de llamada u obras de alimentación para el abasto de agua y el desarrollo de líneas de conducción o drenes de descarga para el vertido de aguas residuales.

B.1 Granjas para cultivo extensivo a base de estanquería rústica.

No Aplica.

B.2 Granjas para cultivo semi-intensivo a base de estanquería rústica o de concreto.

La **Granja Acuícola “Pesquera Guasave”**, estará conformada por las obras siguientes:

Obras	Dimensiones	Características
1.- Estación de bombeo	Largo= 15 m Ancho = 10 m Area = 159 m ² Altura = 4.0 m	La estación de bombeo estará conformado por una estructura de concreto reforzado, sobre la cual se colocan las bombas y motores. Tendrá capacidad para 3 bombas de 24” de diámetro de salida cada una, 2 motores de 120 HP y 1 tanque para diesel con capacidad para 5,000 litros. Los tanques de diésel estarán colocados sobre un dique de contención de derrames, como se muestra en Anexo 7. Conformado de una plancha de concreto $f_x = 150 \text{ kg/cm}^2$ de 6.5 X 4 X 0.1 m.
2.- Canal reservorio	Largo = 1,400 m Ancho= 30 m Area=27,424.283 m ²	El canal reservorio tiene la función de conducir el agua marina desde la estación de bombeo a los estanques de cultivo. Se construirá de préstamos laterales dentro del mismo Predio. El volumen de tierra a remover para la formación de los bordos del reservorio es de 30,171.00 m³ .
3.-Estanques	Estanque del 1 al 15 de 3.32 ha: Estanque 16: Estanque 17: Compuertas: 34	Se construirán 17 estanques que ocuparán una superficie de 66.42 has , incluyendo el área que ocuparán los bordos, canal de llamada, dren, etc. Obras que se formaron con préstamo de material del mismo predio. Las estructuras para el control del agua (entrada y salida) serán de concreto reforzado $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con tubos de poliuretano de alta densidad. Los bastidores serán de

		madera y malla de polietileno.
4. Campamento provisional	Largo = 10 m Ancho = 12.0 m Area = 120.0 m ²	Para la etapa de construcción se construirá un campamento provisional, el cual será de madera y lámina de cartón impermeable, desmontándose una vez que se termine dicha Etapa. Dado a que el Predio colinda con la Granja Acuícola Mar Azul, se utilizará el mismo campamento de esta Operación del Proyecto.

B.3 Granjas para cultivo intensivo (diques, estanquería o canales de corriente rápida).

No aplica.

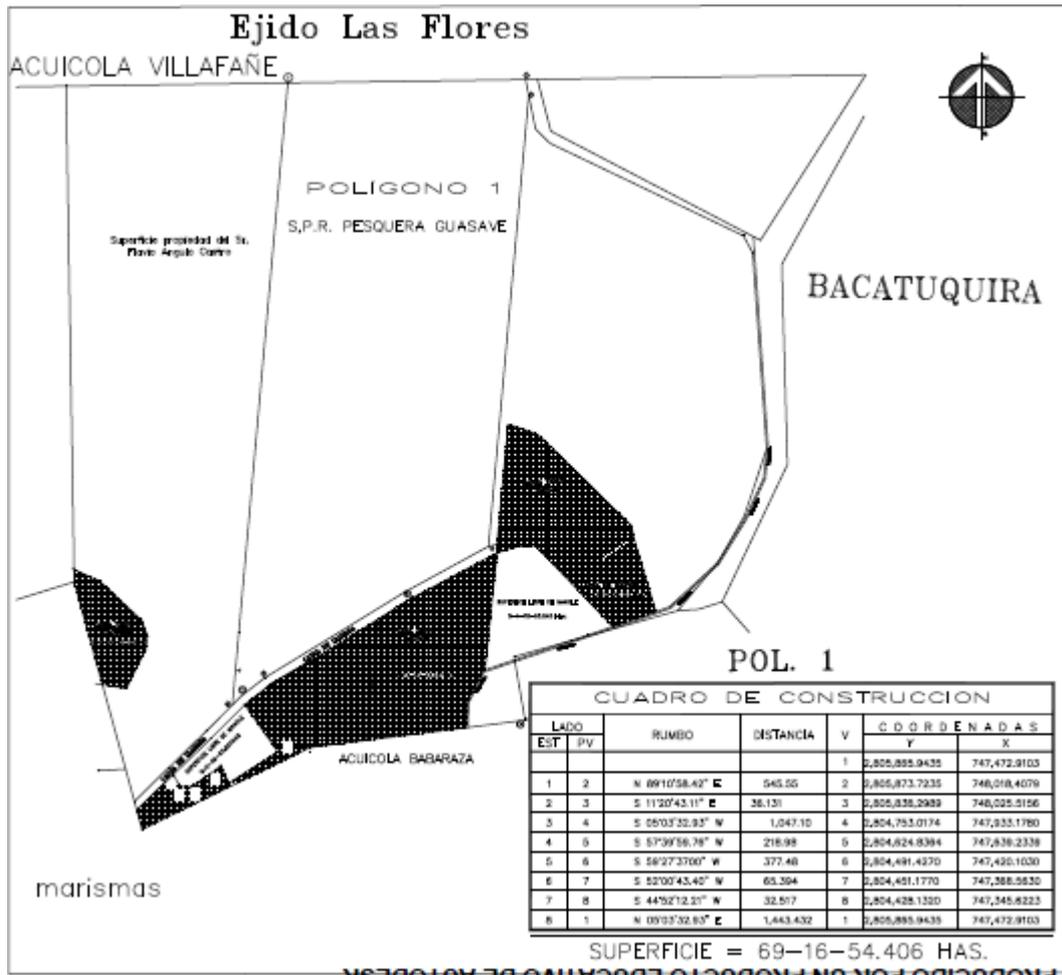
B.4 Centros de acopio, acuarios laboratorios de producción de huevo, crías larvas, postlarvas, semilla y material vegetativo.

No Aplica.

El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

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

Se construirán **17 estanques** en tierra firme. La bordería de los estanques se construirán con prestamos laterales; los bordos estarán formados en capas de 30 a 40 cm de espesor compactadas al 90% proctor. (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1).



- b) Estanques para pre-engorda, engorda, aclimatación y manejo sanitario, canal de abastecimiento, dren de descarga, canales de distribución y cárcamo de bombeo.

Pre-engorda.- La Granja Acuícola, no tendrá estanques de pre-engorda.

Estanques de engorda.- Los estanques de engorda, serán 17 con las dimensiones siguientes:

Obra	Superficie	
	(m ²)	(has)
Estanque No. 1	33,267.863	03-32-67.863
Estanque No. 2	33,267.863	03-32-67.863
Estanque No. 3	33,267.863	03-32-67.863
Estanque No. 4	33,267.863	03-32-67.863
Estanque No. 5	33,267.863	03-32-67.863
Estanque No. 6	33,267.863	03-32-67.863
Estanque No. 7	33,267.863	03-32-67.863
Estanque No. 8	33,267.863	03-32-67.863

Estanque No. 9	33,267.863	03-32-67.863
Estanque No. 10	33,267.863	03-32-67.863
Estanque No. 11	33,267.863	03-32-67.863
Estanque No. 12	33,267.863	03-32-67.863
Estanque No. 13	33,267.863	03-32-67.863
Estanque No. 14	33,267.863	03-32-67.863
Estanque No. 15	33,267.863	03-32-67.863
Estanque No. 16	42,979.670	04-29-79.670
Estanque No. 17	52,479.674	05-24-79.674
SUMA	594,477.289	59-44-77.289

La superficie que ocuparán los estanques es de **59.44 has**, área que será básicamente la de producción.

Aclimatación.- El proceso de aclimatación se describe en el apartado II.3.1 correspondiente a descripción de actividades

Manejo sanitario.- Para prevenir problemas sanitarios y mortandad que pudieran suscitarse en el cultivo de camarón, lo cual pudiera conducir a pérdidas económicas graves, se destinarán los siguientes mecanismos de control, los cuales se enfocan más a la prevención y vigilancia para el control de las enfermedades propias del cultivo el camarón.

Las medidas de prevención a seguir son las siguientes:

- Obtener parámetros ambientales óptimos y estables evitando el exceso de materia orgánica en la columna de agua e incrementos de temperatura. Para ello se aplicará la cantidad de alimentación adecuada cuantitativa y cualitativamente, evitando la desnutrición y sin que se vea afectado el sistema inmunológico del camarón.
- Se realizará la limpieza y desinfección con yodo antes y después de utilizar los equipos y utensilios de trabajo durante la operación de la granja, de ser posible se secarán al sol para utilizar los rayos U. V.
- Se instalarán mallas que fungirán como filtros (mayor de 1" y hasta 500 micras) en el cárcamo de bombeo con el propósito de retener peces y crustáceos que pudieran ingresar a través del bombeo y que pudieran afectar el cultivo, ya sea depredándolo o transmitiéndole enfermedades. Así mismo, se colocarán filtros en cada uno de los estanques con un nivel de retención de 250 hasta 500 micras. Estas mallas que se utilizarán son de un tamaño adecuado para permitir un cambio suficiente de agua para el mantenimiento de las condiciones higiénicas.
- Se sembrarán postlarvas que no estén infectadas con los patógenos que producen las enfermedades: mancha blanca y cabeza amarilla, ya que actualmente son los principales agentes deprimentes de la camaronicultura, por lo que se exigirá al proveedor de las postlarvas el certificado de sanidad animal, a fin de tener la seguridad en la calidad de los organismos a cultivar y evitar la dispersión de los patógenos.

- Se llevará a cabo monitoreo bacteriológico de forma rutinaria (diariamente) para evaluar las condiciones de salud del camarón.
- En cada ciclo de cultivo, antes de realizar la siembra de postlarvas se desinfectarán los estanques para eliminar los probables patógenos existentes, para ello, se removerá el suelo del fondo de los estanques y se expondrá al sol; si es necesario, de acuerdo a los resultados de sanidad del cultivo anterior, se realizará la aplicación de cal y/o cloro en concentraciones no agresivas al ambiente.
- En el caso de que el camarón llegue a infectarse por algún patógeno de consecuencias severas, se acelerará la cosecha antes de que toda la producción se pierda y baje aún más su calidad. Los organismos enfermos no se liberarán al medio natural. En el último de los casos en que no se pudiera tener una acción correctiva y para evitar correr riesgos innecesarios, se sacrificará a la población afectada y el agua de los estanques recibirá tratamiento de desinfección, para posteriormente en un tiempo pertinente ser drenada al cuerpo receptor.
- Se buscará evitar y /o reducir el estrés en el cultivo de camarón manteniendo los parámetros ambientales (nivel de oxígeno, carga de algas, temperatura) y alimento en condiciones óptimas ya que estos pueden favorecer la susceptibilidad a enfermedades y la probable mortandad de los organismos.
- Se llevará a cabo monitoreo de la calidad de agua tanto en los sitios de toma, estanques, así como en la descarga, a fin de controlar los probables factores que pudieran alterar la salud del camarón en el cultivo y en el medio natural.
- Se realizará la instalación de un vado sanitario a la entrada de la granja, con el fin de que cada vehículo que ingrese sea desinfectado con productos germicidas, frenando por esta vía el ingreso de patógenos. De ser necesario y si el tiempo no apremia, se establecerán cuarentenas de 24 a 48 horas.
- Se restringirá el acceso a la granja a toda persona ajena a ella, salvo que cuente con autorización y se sujete a las medidas preventivas de acceso.
- Se aplicará tratamiento preventivo de acuerdo a los resultados de las inspecciones. Las terapias químicas se evitarán cuando sea posible y sólo se utilizarán como herramientas de último recurso.
- Se evitará la presencia de perros, gatos y otros animales que pudieran ser vectores o portadores de agentes patógenos, en el caso de tener perros de apoyo para vigilancia, éstos estarán sujetos a una revisión médica veterinaria constante.

Tratamiento del agua residual de los estanques.- El sistema de cultivo semi-intensivo en estanques rústicos de acuerdo a las condiciones actuales de sanidad acuícola, deben permanecer sin recambio de agua al menos durante los 2 primeros meses de desarrollo del cultivo para evitar el ingreso de microorganismos patógenos a la larva del camarón, además de que el resto del cultivo el recambio es relativamente bajo (5.0 % del volumen total del estanque en 24 horas), lo cual genera dentro de los estanques la

sedimentación de sólidos y la degradación de la materia orgánica por la actividad biológica del sedimento y la columna de agua dentro del mismo estanque.

Lo anterior se encuentra documentado en:

a.- Evaluación del uso de los humedales de manglar como biofiltro de efluentes de camaroneras en Yucatán, México

Arturo Zaldívar-Jiménez, Jorge Herrera-Silveira, Rosela Pérez-Ceballos y Claudia Teutli-Hernández.

Revista de Biología Marina y Oceanografía. Vol. 47, N°3: 395-405, diciembre 2012

DOI 10.4067/S0718-19572012000300003. (Se Anexo Copia del Artículo en el **Anexo C**)

b.- Caracterización de los efluentes de la camaronera CULTIZAZA de Cuba
María Aurora –Pis, Gilma –Delgado, Mayelín –Fuentes, Yuleimy –Martínez,
Aida –Hernández, Josefina –Diez, Yolice –Valdivia.

REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504 2010 Volumen 11
Número 03.

REDVET Rev. electrón. vet. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> -

<http://revista.veterinaria.org>

Vol. 11, N° 03, Marzo/2010–

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n03032010.html>.

(Se Anexo Copia del Artículo en el **Anexo C**)

Para asegurar que la calidad del agua descargada de los estanques de cultivo cumpla con los valores máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-1996, se instalarán sacos ostrícolas con organismos filtradores (ostiones "*Crassostrea corteziensis*" y/o mejillones "*Mytella guyanensis*"), a cada **200 m** en el cauce del dren de descarga de la Granja y el dren agrícola que colecta las aguas de las granjas de la zona.

En el mapa siguiente se indican los sitios donde se instalarán las charolas con los organismos filtradores.



Mapa de google earth, donde se muestra la ubicación de los sitios (S1 al S5) donde estarán colocados los sacos de organismos filtradores (ostión).

El cultivo en costales es un sistema muy utilizado para la producción de moluscos. Los costales están hechos con malla de polietileno de alta densidad con un tamaño que oscila alrededor de 100 x 55 x 15 cm (largo, ancho y alto). Los costales se colocan sobre estructuras llamadas estantes, las cuales se construyen de varilla corrugada de ½" de diámetro. Los estantes se forman con tres porterías de 90 x 55 cm (ancho y alto) a las cuales se sueldan tres tramos de varilla de 3 metros de largo. Los costales se sujetan a los estantes usando ganchos de metal o plástico unidos a ligas o tiras de caucho.

Al final cada ciclo de cultivo, los organismos filtradores se liberarán al medio ambiente y los costales ostrícolas se limpiarán una vez al año con la finalidad de facilitar la fijación de nuevos organismos filtradores (ostiones y mejillones).

Canal de abastecimiento.

Dado a que el Predio colinda con el canal de llamada que abastece de agua marina a la granja acuícola colindante no será necesario la construcción de un canal de llamada.

Dren de descarga.

Este canal desaloja el agua que se recambio de los estanques o por el desague durante la cosecha. Las características del dren son;

El **dren** para la descarga del agua de recambio de los estanques, tendrá una longitud de **3,021.50 m** de **5.0 m** de ancho y una profundidad promedio de

1.0 m, ocupando un área de **01-51-07.601 has (1.51 m²)**, mientras que el volumen a excavar será de **18,129.12 m³**.

El dren descargará el agua proveniente de los estanques al Dren agrícola y acuícola existente, el cual colinda con el Predio de la Granja Acuícola, punto localizado en las coordenadas siguientes: X = 748 018.4079 ; Y = 2 805 873.7235



Canal de distribución.

El canal reservorio, conduce el agua desde la estación de bombeo a los estanques de cultivo de camarón. De acuerdo al diseño del Proyecto solo se tendrá un canal, con las dimensiones siguientes:

El **canal reservorio** será de **1,400.0 m** de largo por **30.0 m** de ancho, por lo que ocupa una superficie de **03-41-16.754 has (34,416.754 m²)**. Las dimensiones del canal reservorio son; caudal = **10.0 m**, altura = **2.00 m**, corona de los bordos = **4.0 m**, pendiente del talud interior = **2.5:1** y pendiente del talud exterior = **2.0:1**. El volumen de tierra a remover para la formación de los bordos del reservorio es de **31,387.41 m³**.

Cárcamo de bombeo.

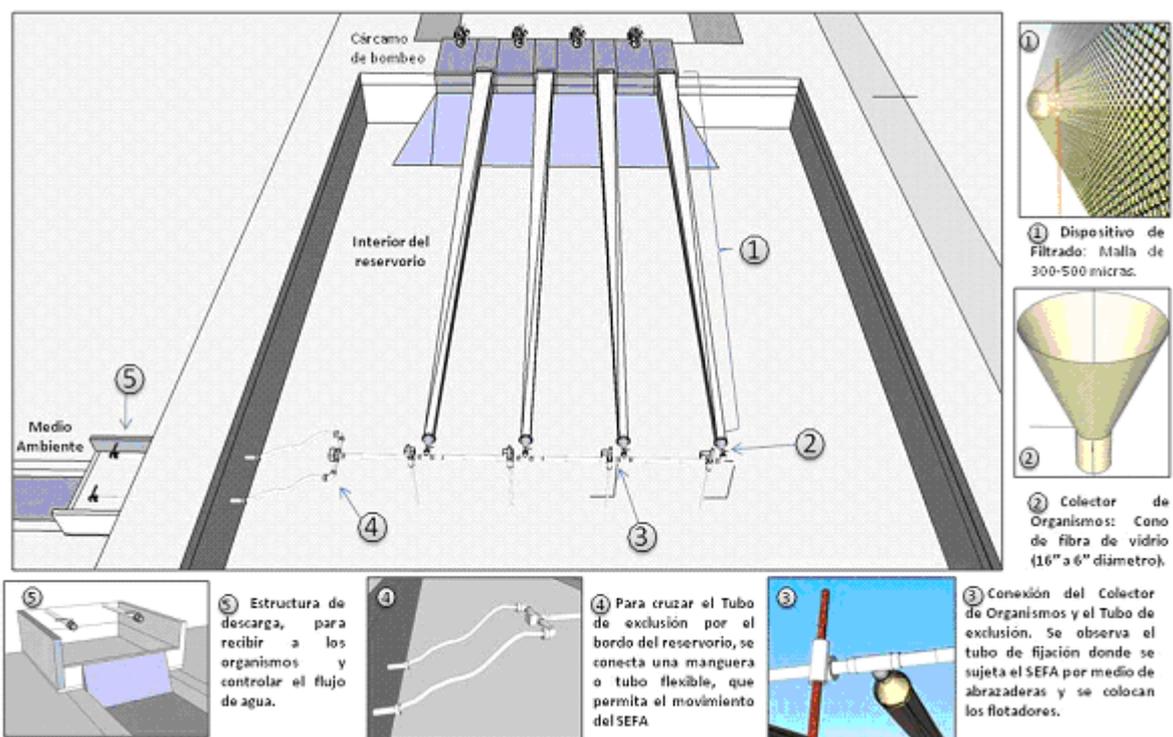
La estación de bombeo, estará conformado por una dársena (fosa), base de base para las bombas, bombas-motor y depósito de combustible. La base para la colocación de las bombas será de **15 m** de largo por **10 m** de ancho, ocupando un área de **150.0 m²** y un altura de **4.0 m**. En la parte superior de se construirán dos ductos de concreto reforzado para la conducción del agua al canal reservorio. Se instalarán **3 bombas** de 24" y motor de 120 HP y un tanque para diésel de **5,000 lt** de capacidad.

Se utilizará una plantilla de concreto premezclado, con elementos estructurales en general: 150 kg/cm², plantilla de desplante: 75 kg/cm². Todas

las varillas de refuerzo, serán corrugadas con límite de fluencia, $F_y=4,200$ Kg/cm².

Para evitar la entrada de fauna acuática a los estanques al momento de realizar el bombeo, se instalará un sistema excluidor de fauna (SEFA), tipo 1.

El SEFA 1, consiste en dispositivos excluidores cónicos, para cada equipo de bombeo, conformados por bolsos de malla filtradora de entre 300 y 500 micrómetros que están conectados desde la parte por donde ingresa el agua proveniente de las bombas, hasta unirse con los colectores de organismos de forma cónica y el tubo de exclusión para conducir la fauna succionada fuera de la unidad de producción acuícola de camarón.



Fuente: DOF 28/04/2014. NOM-074-SAG/PESC-2014.

Este sistema de excluidor de fauna acuática consta de los componentes siguientes:

- Área de amortiguamiento.
- Dispositivo de filtrado.
- Colector de organismos.
- Tubo de exclusión.
- Registros de recuperación (opcionales*)
- Estructura de descarga.

*Excepto en aquellos casos en que la distancia del colector de organismos a la estructura de descarga sea mayor a 50 metros, en donde se deberán incorporar registros de recuperación a una distancia máxima de cada 30 metros.

Las características del SEFA en operación, en cuanto a tipo, dimensiones, materiales de construcción, armado, instalación y uso, deberá ser tal que facilite la exclusión de larvas, post-larvas, juveniles de crustáceos, alevines de peces y otros organismos acuáticos, impidiendo su paso hacia el reservorio y estanques de cultivo, permitiendo a la vez su salida de regreso al medio natural en condiciones adecuadas de sobrevivencia.

Las características y especificaciones técnicas que deberá cumplir el SEFA-1 son las siguientes:

Área de amortiguamiento: Forma parte del dispositivo de filtrado. Es un bolso de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad que se conecta en un extremo al cárcamo y en el otro al colector de organismos. Dicha área deberá tener una longitud de al menos 10 metros y deberá ser mayor conforme se incremente la capacidad de bombeo para garantizar que se cumple su funcionamiento.

Dispositivo de filtrado: Formado por un bolso de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad con luz de malla entre 300 y 500 micrómetros y con una longitud igual al largo del área de amortiguamiento, el cual se conecta al colector de organismos. Opcionalmente se puede colocar por encima de este, un forro de malla mosquitera de 1000 micrómetros para darle soporte en los primeros 5 metros y protegerlo de la abrasión. Para su operación al inicio del bombeo deberá de colocarse por debajo del bolso un plástico de 3 metros de ancho por la longitud total del mismo, para evitar el rompimiento del bolso debido a la fricción con el sustrato.

Colector de organismos: Es un dispositivo en forma cónica de fibra de vidrio con una brida donde se sujeta al dispositivo de filtrado con un diámetro inicial de 40.64 centímetros (16 pulgadas) con reducción final a 15.24 centímetros (6 pulgadas) de diámetro mínimo y con un coplee de 15.24 centímetros (6 pulgadas) mínimo y debe tener una longitud mínima de 1.20 metros de largo para la reducción de diámetros (distancia mínima para ir reduciendo gradualmente del extremo inicial al extremo final).

Tubo de exclusión: Está interconectado al colector de organismos, debe ser de Policloruro de Vinilo (PVC) hidráulico de cédula 40, cuando se tiene conectada sólo una bomba, el diámetro del tubo debe ser de 15.24 centímetros (6 pulgadas) y cuando estén conectadas de dos a cuatro bombas, el diámetro del tubo debe de ser de 20.32 centímetros (8 pulgadas) mínimo. Debe de tener por cada bomba, dos flotadores de 20 litros y dos tubos de acero de 7.62 centímetros (3 pulgadas) de diámetro, con una longitud tal que se puedan enterrar mínimo 1.50 metros y alcance 1.00 metro libre del nivel

máximo del reservorio; los flotadores se unen a los tubos con abrazaderas que permitan el libre movimiento vertical, lo que permite que siempre se mantenga flotando en la superficie del nivel de agua. Para que atravesase el bordo del reservorio se conecta con un tubo flexible de PVC con refuerzo helicoidal (tipo manguera) con el mismo diámetro y de la longitud necesaria para este fin.

Registro de recuperación: Estructura formada por una losa de concreto para su base, las paredes deben ser resistentes para soportar la presión del agua, por lo que pueden construirse mediante blocks o ladrillos, mezcla de mortero-cemento-arena u otros materiales. Sus dimensiones interiores mínimas deben ser de 0.30 x 0.60 metros de ancho y largo, su profundidad es variable dependiendo de la topografía del terreno, con una pendiente suave que permita el flujo del agua. El diámetro de la tubería de entrada y salida es el mismo que el del tubo de exclusión.

Estructura de descarga: Estructura formada por una poza natural cuyas dimensiones mínimas deben ser de 1.00 metro x 1.00 metro de ancho y largo y con una altura de al menos 0.30 metros, o en su caso, por una losa de cimentación de concreto armado para su base, cuyas paredes deben ser resistentes para soportar la presión del agua, por lo que pueden construirse mediante blocks o ladrillos, mezcla de mortero-cemento-arena u otros materiales. Sus dimensiones mínimas deben ser de 1.00 metro x 1.00 metro de ancho y largo y el alto de las paredes debe ser al menos de 0.30 metros. A la salida del tubo debe tener una válvula de PVC con diámetro similar al del tubo de exclusión.

c) Estructuras para control de organismos patógenos y evitar fuga de organismos.

Para el control de patógenos se instalarán en los estanques, muelles a base de madera de 1x4x5', a razón de 6 unidades /estanque, con una longitud de 10-11 m contados a partir del final del talud del bordo del estanque.

Dicho muelle sirve para monitorear el consumo de alimento por los organismos cultivados; esto se hará a partir de canastas *nestier* forradas con tela mosquitera, que se sujetarán en el final del muelle referido.

Los bastidores en la estructura alimentadora (entrada) y de cosecha (salida) del estanque, se sellarán con una mezcla de sebo de res y cal hidratada, en las ranuras existentes entre el bastidor y la estructura, así mismo, se realizará la misma operación para las agujas de control o contención de las aguas del canal reservorio en la entrada del estanque.

En las compuertas de entrada, se instalarán dos bastidores, en la 3ª y 4ª ranura de la estructura. En la 3ª ranura llevará un bastidor con un juego de mallas de tela mosquitera de 1000 micras al frente y tela criba de ¼" de luz de malla como respaldo. En la 4ª ranura se instalará el otro bastidor con un juego

de mallas de tela dura de 500 micras al frente y tela mosquitera de 1000 micras al centro de malla criba de ¼” como respaldo.

En las compuertas de salida se instalarán dos bastidores, en la 1ª y 2ª ranura de la estructura. Los dos filtros llevarán tela mosquitera de 1000 micras al frente y malla criba de ¼” como respaldo.

Las tablas o agujas de control, estarán debidamente selladas, cuidando de que sobrepase 20 cm arriba del nivel máximo del canal reservorio en las entradas y del nivel máximo del estanque en las salidas.

Los tubos de entrada con salida hacia el estanque contarán con 2 bolsas filtradoras, una confeccionada con tela tergalina de 250 micras de luz de malla, y la otra con tela mosquitera de 1000 micras cubriendo la primera. Las dos tendrán una longitud de 8 m y un diámetro de entrada al tubo de 1.2 m.

- d) **Características de las obras de toma y de descarga, particularmente relacionadas con la protección a diversos componentes del ambiente potencialmente afectados con su construcción y con la operación de la unidad de producción.**

Obras de toma.

La estación de bombeo, estará conformado por una dársena (fosa), base de base para las bombas, bombas-motor y depósito de combustible. La base para la colocación de las bombas será de **15 m** de largo por **10 m** de ancho, ocupando un área de **150.0 m²** y un altura de **4.0 m**. En la parte superior de se construirán dos ductos de concreto reforzado para la conducción del agua al canal reservorio. Se instalarán **3 bombas** de 24” y motor de 120 HP y un tanque para diésel de **5,000 lt** de capacidad.

Obras de descarga.

Cada estanque tendrá **una** compuerta de descarga del agua de los estanques, por lo que en total se construirán **17 compuertas de descargas**. Las compuertas serán de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con tubo de poliuretano alta densidad de **30”** de diámetro y alerones de concreto con acero reforzado, al interior y exterior del estanque.

En estas compuertas de salida se colocarán bastidores de madera, para evitar que durante el recambio del agua de los estanques se escapen camarones al dren de descarga.

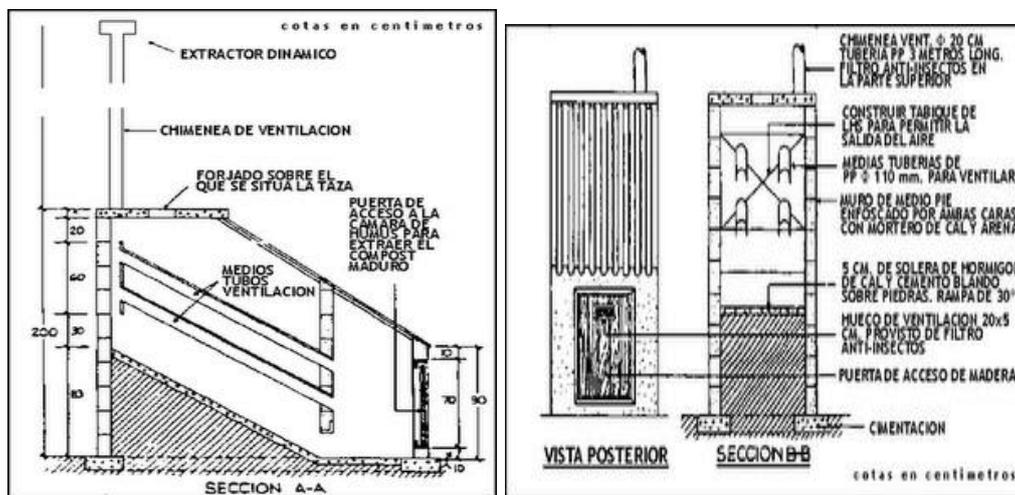
En cuanto a la incidencia de depredadores terrestres y aéreos, se ha visto que esta es irrelevante en la estanquería de las granjas de la zona y de la región, por lo que se presume que así ocurrirá en el presente Proyecto, por lo que no se aplicará una tecnología especial para ahuyentar a dichos depredadores, éstos serán ahuyentados mediante sonidos emitidos por los

vehículos y por movimientos con alguna prenda que efectúen el personal que labore en la estanquería.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al Proyecto.

Para la operación de la granja, no es necesario la construcción de un campamento para el personal, debido a que las personas que se involucrarán en los trabajos serán residentes del poblado Las Culebras y Cubilete, localizado a **6.00 km** y a 12 km el segundo al Este del Predio, además de que se utilizará el que se tiene en la granja colindante.

Se instalarán letrinas secas, colocándose una en cada extremo de la Granja. (Ver Descripción de la Letrina Seca en el Anexo 8)



II.2.4 Descripción de obras provisionales al Proyecto.

Como obra provisional, solo se construirá un campamento que se utilizará durante la Etapa de Preparación y la de Construcción de la Granja. Será de madera y lámina de cartón impermeable, desmontándose una vez que se termine dicha Etapa.

Ocupará un área de **120.0 m²** (10 x 12 m) y estará formada por un almacén de herramientas y materiales de construcción (cemento, varilla, etc.) y caseta de vigilancia.

Dado a que el Predio colinda con la **Granja Acuícola**, se utilizará el mismo campamento de esta Operación del Proyecto.

II.3. Programa de Trabajo.

En la tabla siguiente se presenta el programa calendarizado de actividades a realizar durante la Etapa de Preparación del Sitio y de Construcción, que se ha programado se lleven a cabo en **6 meses**:

Actividades	MESES					
	1	2	3	4	5	6
Etapa I. Preparación del sitio						
1.- Instalación de campamento provisional	■	■	■			
2.- Trazo de obra.	■	■	■			
3.- Introducción de maquinaria.		■	■			
4.- Introducción de materiales de construcción.		■	■	■	■	
5.- Contratación de mano de obra.	■	■	■			
Etapa II. Construcción.						
1.- Construcción de bordería de estanques y canal reservorio.	■	■	■	■	■	
2.- Construcción de dren de descarga				■	■	
3.- Construcción de cárcamo de bombeo e instalación de bombas.			■	■	■	■
4.- Construcción de estructuras de control del agua.				■	■	
5.- Contratación de mano de obra.	■	■	■			

La programación de las actividades a llevar a cabo durante la Etapa de Operación se describe en la tabla siguiente:

Actividades	MESES DEL AÑO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etapa III. Operación y mantenimiento.												
A. Operación.												
1.- Preparación de estanques.	■	■										
2.- Almacenamiento de combustible	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
3.- Bombeo de agua a los estanques.		■	■	■	■	■	■	■				
4.- Siembra de larvas			■	■	■	■	■	■				
5.- Desarrollo del ciclo de cultivo del camarón.			■	■	■	■	■	■				
6.- Alimentación.			■	■	■	■	■	■				
7.- Descarga de agua de los estanques					■	■	■	■				
8.- Cosecha.									■			
9.- Comercialización del camarón									■			
10.- Contratación de mano de obra	■											
B.- Mantenimiento.												
1.- Mantenimiento de maquinaria y equipos			■			■			■			
2.- Mantenimiento de instalaciones	■											

Las actividades a realizar durante la vida útil del Proyecto (30 años) se enlistan en el programa siguiente:

Actividades	Años									
	1-3	4-6	8-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30
1.- Rehabilitación de compuertas	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
2.- Rehabilitación del cárcamo de bombeo.	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
3.- Reparación de bordería	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4.- Desazolve del dren colector del agua de los estanques.		4	8	12		16	20	24	28	

Nota: Los números en los cuadros es el año en que se ha programado la actividad.

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

ETAPA I. PREPARACIÓN DEL SITIO.

Las actividades que se tendrán en esta Etapa que tendrá una duración de **15 días**, son las siguientes:

Instalación de campamento.- Para la construcción del campamento se utilizarán materiales desmontables (madera y lámina de cartón impermeable). La construcción se realizará con personal de la zona y no se utilizará maquinaria.

Los materiales provendrán de casas comerciales localizadas en la ciudad de Guasave.

El agua residual de origen doméstico se depositará en letrinas portátiles las cuales serán rentadas y recibirán mantenimiento por parte de la empresa contratista.

Introducción de Maquinaria.- El traslado de la maquinaria (tractor de bandas, retroexcavadora, tractor agrícola, draga de oruga y motoescrpa), se realizará desde la ciudad de Guasave hasta el predio en cama baja.

Introducción de materiales de construcción.- Los materiales de construcción como son; cemento, varilla, cal, lámina, madera, etc., se adquirirán en las casas comerciales de la ciudad de Guasave, quienes la trasladarán hasta el Predio en camiones de carga.

Trazo y Nivelación.- Se distribuirán en trazo las áreas que ocuparán cada una de las obras, con la finalidad de dimensionarlas con respecto a la superficie disponible del terreno.

Contratación de mano de obra.- Para el desarrollo de esta Etapa, se contratará personal del poblado de Las Culebras y El Cubilete.

ETAPA II. CONSTRUCCION.

Las actividades a realizar en esta Etapa son:

Construcción de bordería de estanques y canal reservorio.- La construcción de los bordos se realizará por medio de préstamo lateral para lo cual se utilizará un tractor de bandas y motoescrapas para el afinado de los taludes.

La compactación será a cada 20 cm con impregnación de agua esparcida por una pipa, para lograr un 90% de la prueba Proctor de compactación. La maquinaria utilizada operara con diésel.

Se construirán **17 estanques** para el cultivo del camarón y no se tendrán estanques de pre-engorda.

Construcción del dren de descarga.- El dren de descarga del agua proveniente de los estanques de cultivo, se construirá con draga de oruga. El material extraído se utilizará en los bordos de los estanques.

Construcción de cárcamo de bombeo e instalación de bombas.- Para la construcción del cárcamo de bombeo se utilizará la draga de orugas y personal de albañilería.

El material extraído de la construcción de la dársena y préstamo lateral se construirá la base donde se colocarán las bombas y se compactará cada 20 cm hasta alcanzar una altura de **4.0 m**. Se reforzará con columnas de concreto reforzado las cuales sostendrán una placa de concreto reforzado que es donde se instalarán las bombas y motor de cada una.

El tanque de combustible estará colocado sobre un dique de contención de derrames, el cual, se construirá a un lado del cárcamo de bombeo ya que del tanque de diésel es de donde se suministrarán de combustible las bombas para su funcionamiento.

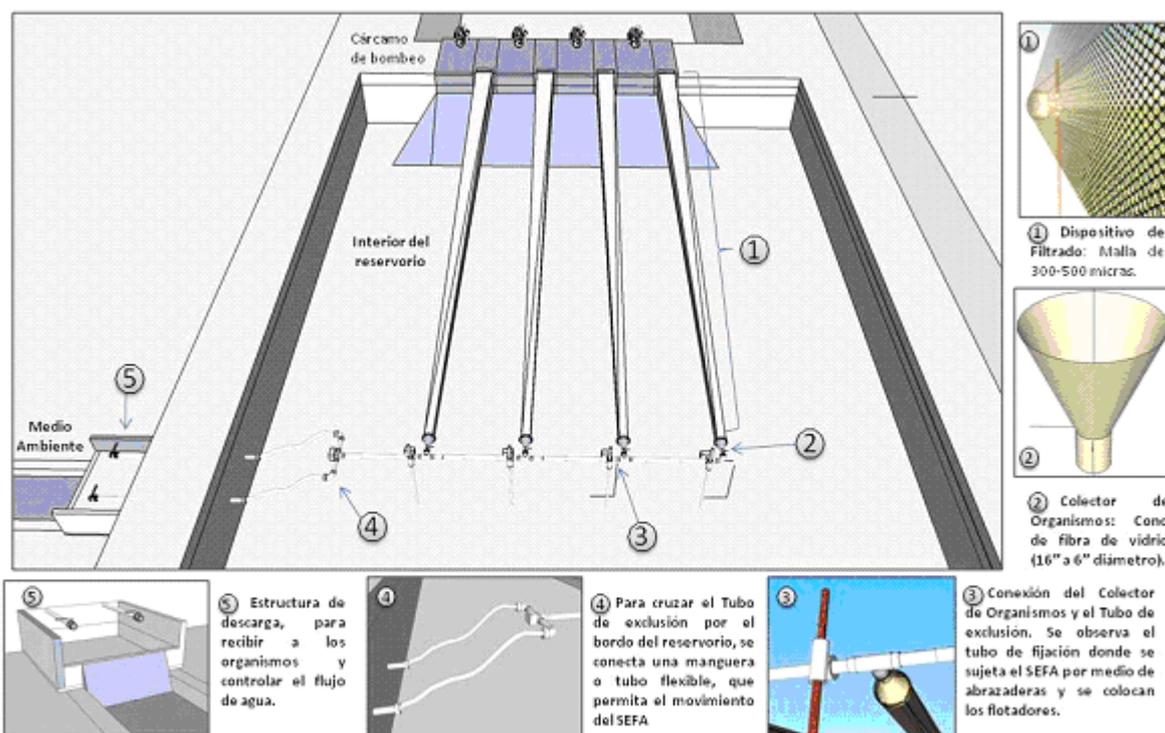
El dique será de concreto impermeabilizado sus dimensiones son de 2 m de largo x 1.5 m de ancho x 0.5 m de altura, teniendo una pendiente hacia una esquina del 1% donde se colocara una fosa de captación de diésel. La capacidad del tanque de diésel es de **5,000 lt** y la del dique es 1.5 mayor al volumen del tanque.

Instalación de excluidor de fauna acuática.- Se instalará un sistema excluidor de fauna (SEFA), tipo 1, que a continuación se describe:

Esta obra será de 10 x 26 m, con cimentación de doble emparrillado de 30 x 30 cm, con varilla de 3/8", muro de 20 cm de grosor, se instalará al principio del canal de llamada.

El SEFA, se construirá de acuerdo a las características señaladas por la NOM-074-SAG/PESC2014:

El SEFA 1, consiste en dispositivos excluidores cónicos, para cada equipo de bombeo, conformados por bolsos de malla filtradora de entre 300 y 500 micrómetros que están conectados desde la parte por donde ingresa el agua proveniente de las bombas, hasta unirse con los colectores de organismos de forma cónica y el tubo de exclusión para conducir la fauna succionada fuera de la unidad de producción acuícola de camarón.



Fuente: DOF 28/04/2014. NOM-074-SAG/PESC-2014.

Este sistema de exclusión de la fauna acuática al momento de realizar el bombeo del agua salobre, se describió en puntos anteriores.

Construcción de estructuras de control del agua.- Las compuertas de control de entrada y salida del agua de los estanques se construirán en el Predio con personal de albañilería. Los materiales a utilizar son; concreto, varilla grava, arena, cal y madera para cimbra.

Contratación de mano de obra.- Para el desarrollo de esta Etapa, se contratará personal del poblado de Las Culebras, Las Cañadas y El Cubilete.

Letrina ecológica.- Para el control y tratamiento biológico del agua residual de origen doméstico, se construirán dos letrinas secas. Serán de block con techo de lámina de cartón impermeable. Una se ubicará en la estación de

bombeo y la segunda en el otro extremo de la granja colindante donde se instalará un puesto de vigilancia para la operación de la granja.

ETAPA III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

a) OPERACION

La Etapa de Operación, consiste en el cultivo semi-intensivo de camarón en estanques, el cual consta de las siguientes actividades:

Preparación de estanques.- La preparación de los estanques se inicia con un barbecho a una profundidad de 25 a 30 cm para exponer el subsuelo a los rayos del sol por un periodo de 15 a 20 días antes de llenarlos de agua.

Paralelamente se colocan bastidores con diferentes mallas en las compuertas de entrada, para el llenado inicial se utilizarán mallas de 1/32", posteriormente se cambiará a 1/16", después a 1/8", 1/4", y 1/2". Por otro lado, se probarán los tabloncillos de las compuertas tanto de entrada como de salida ya que el sellado debe ser hermético en las primeras semanas de operación.

Una vez realizado lo anterior se procederá a llenar los estanques y a fertilizar con urea para favorecer la multiplicación de fitoplancton y demás organismos que forman parte de la alimentación de las postlarvas de camarón.

El volumen de agua que se requiere para llenar la **Granja Acuícola** será de **594,477.29 m³**.

Almacenamiento de combustible.- El diésel se almacenará en un tanque de acero al carbón con capacidad para **5,000 litros**, pero se manejará al 80% de su capacidad para evitar derrames accidentales por sobre cupo.

El combustible se suministrará de gasolineras localizadas en la ciudad de Guasave, quien la transportara en pipas hasta la granja.

El tanque de diésel estará colocado en un dique de contención de derrames con capacidad de contener 1.5 veces el volumen de almacenamiento del tanque. Además se tendrá aserrín como material absorbente para en caso de derrames accidentales.

Bombeo de agua a los estanques.- El agua salobre proveniente del canal de llamada ya existente, el cual toma agua del Estero Babaraza. Por lo que no se construirá canal de llamada.

El agua se empezará a filtrar desde la dársena donde se retirará material flotante por medio de trampas de red de luz de malla de 1/2". Posteriormente en a la salida de las bombas se colocarán filtros de luz de malla de 500 micras.

La fauna acuática retenida en estas mallas, se derivarán por medio de un excluidor a través de un tubo fuera del canal reservorio que descargara al dren de la Granja.

Para el llenado de los estanques se requerirá de **594,477.29 m³** y se utilizarán durante el ciclo de producción **5'944,772.09 m³**, como se indica en la tabla siguiente:

CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
Superficie de espejo de agua	m ²	594,477.29
Densidad de siembra	org/m ²	8
Cantidad de larva PL ₁₂	org	4,755,818.31
Tasa de sobrevivencia	%	70%
Población de cosecha	org	3,329,072.82
Columna de agua	m	1
Volumen de agua lleno	m ³	594,477.29
Tasa de recambio al día		5%
Volumen de recambio día	m ³ /día	29,723.86
Días de cultivo	días	180
Volumen de recambio ciclo	m ³ /ciclo	5,350,294.80
Total volumen de agua ciclo	m³/ciclo	5,944,772.09

Siembra de larvas.- Las postlarvas en estadio PL₁₂, procedentes de laboratorios productores de larvas de camarón, se transportarán por parte del proveedor hasta la Granja donde se aclimatarán a la temperatura, salinidad y oxígeno del estanque receptor antes de sembrarse.



La aclimatación sirve para igualar las condiciones del agua de transporte con las del estanque en forma gradual, utilizando para ello dos tanques de aclimatación de 1 m³ de capacidad, al cual se le vacían directamente las larvas. La aclimatación consiste en añadir agua de los estanques regulando su suministro cuidando la salinidad debida entre los rangos de 2-3^o S/hr, al igual que la temperatura de 1.5^o C/hr, con un PH de 0.3 unidades/hr.

Desde el momento de la recepción, la postlarva será alimentada con un suplemento a base de artemia enriquecida con 03 y 06, así como productos que disminuyan el efecto estresante de la aclimatación como es la vitamina C.

Una vez realizada la labor de aclimatación se analizan las postlarvas que resultaron vivas y son vaciadas del tanque aclimatador al estanque.

La densidad de siembra será de **8 org/m²**, y se alimentarán con alimento de tamaño migaja.

CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
Superficie de espejo de agua	m ²	594,477.29
Densidad de siembra	org/m ²	8.00
Cantidad de larva PL12	org	4,755,818.31
Tasa de sobrevivencia	%	70%
Población de cosecha	org	3,329,072.82

Desarrollo del ciclo de cultivo del camarón. Durante el ciclo de engorda del camarón, se realizan las actividades de muestreo de la calidad del agua, biometría del camarón, recambio del agua, alimentación, control de depredadores y control zosanitario de los camarones.

Monitoreo de la calidad del agua.- Monitorear constantemente las condiciones del medio así como revisar cuidadosamente el estado de salud del camarón, disminuye riesgos y permite elevar la tasa de sobrevivencia de la población hasta la cosecha.

Los parámetros básicos que se deberán estar monitoreando constantemente son: oxígeno disuelto, temperatura, PH, amonio, nitritos y dióxido de carbono.



Muestreo biométrico.- El desarrollo de los organismos se monitoreará una vez a la semana, debiéndose registrar el peso y talla, ya que estos registros proporcionarán información sobre la conversión alimenticia y las condiciones de la calidad del agua.

Alimentación.- La alimentación se inicia en el primer mes del ciclo en una forma de migaja y los demás meses pellet de diámetro 31/32. La forma de suministrarlo es por el método de canasta a razón de 15 a 201 ha., la proporción de diámetro por biomasa es de 1.6 a 2:1, dividida en tres proporciones diarias.

Etapa	Peso (gr)	Densidad	Proteínas (%)	Presentación	Suministro % Peso	Frecuencia Alimentación
Postlarva	< 1.0	8	40	Migajas	20	4
Juvenil	1.1 a 10.0	7	35	3/32"	10	4
Adulto	10.1 a 25.0	6	30	3/32"	5	4

Durante los primeros 15 días de sembrada la larva, no se aplica alimento balanceado, después de este tiempo se empieza a suministrar alimento balanceado en la presentación de migaja con un contenido proteico del 40% hasta que alcanza un peso de 3.0 grs.

Se considera que en los primeros días se pueden alimentar con las plantas que en el estanque proliferan, sin embargo se recomienda suministrar alimento peletizado en pequeñas dosis a efecto que el organismo se familiarice gradualmente con el alimento.

De los 3.0 a 7.0 gr., se aplica alimento con 35% de proteína y de los 7.0 a talla de cosecha se suministra alimento con un 30% de proteína.

Los requerimientos de alimento durante el ciclo será de **148.55 ton**, como de acuerdo a los cálculos determinados en la tabla siguiente:

DESARROLLO DEL CULTIVO

Días	Semana	Número de Org.	% de Mortalidad	% de superviv.	Peso ind. (grms:)	Incremento en peso	Biomasa total	Alimento diario	Alimento semanal	Alimento acumulado
0	0	4,755,818		100.00%	0.01	0.00	48	1	9	9
7	1	4,660,702	2.00%	98.00%	0.51	0.50	2,377	64	449	458
14	2	4,565,586	2.00%	96.00%	1.31	0.80	5,981	161	1,130	1,589
21	3	4,470,469	2.00%	94.00%	2.11	0.80	9,433	226	1,585	3,173
28	4	4,375,353	2.00%	92.00%	3.01	0.90	13,170	316	2,213	5,386
35	5	4,280,236	2.00%	90.00%	4.01	1.00	17,164	481	3,364	8,750
42	6	4,185,120	2.00%	88.00%	5.01	1.00	20,967	503	3,523	12,272
49	7	4,137,562	1.00%	87.00%	6.01	1.00	24,867	597	4,178	16,450
56	8	4,090,004	1.00%	86.00%	7.01	1.00	28,671	688	4,817	21,267
63	9	4,042,446	1.00%	85.00%	8.01	1.00	32,380	777	5,440	26,707
70	10	3,994,887	1.00%	84.00%	9.01	1.00	35,994	864	6,047	32,754
77	11	3,947,329	1.00%	83.00%	10.01	1.00	39,513	1,264	8,851	41,604
84	12	3,899,771	1.00%	82.00%	11.01	1.00	42,936	1,374	9,618	51,222
91	13	3,852,213	1.00%	81.00%	12.01	1.00	46,265	1,480	10,363	61,586
98	14	3,804,655	1.00%	80.00%	13.01	1.00	49,499	1,188	8,316	69,901
105	15	3,757,096	1.00%	79.00%	14.01	1.00	52,637	842	5,895	75,797
112	16	3,709,538	1.00%	78.00%	15.01	1.00	55,680	891	6,236	82,033
120	17	3,661,980	1.00%	77.00%	16.01	1.00	58,628	938	6,566	88,177
128	18	3,614,422	1.00%	76.00%	17.01	1.00	61,481	984	6,886	94,641
136	19	3,566,864	1.00%	75.00%	18.01	1.00	64,239	1,028	7,195	101,414
144	20	3,519,306	1.00%	74.00%	19.01	1.00	66,902	1,070	7,493	108,485
152	21	3,471,747	1.00%	73.00%	20.01	1.00	69,470	1,112	7,781	115,844
160	22	3,424,189	1.00%	72.00%	21.01	1.00	71,942	1,151	8,058	123,479
168	23	3,376,631	1.00%	71.00%	22.01	1.00	74,320	1,189	8,324	131,381
176	24	3,352,852	0.50%	70.50%	23.01	1.00	77,149	1,234	8,641	139,600
180	25	3,329,073	0.50%	70.00%	24.01	1.00	79,931	1,279	8,952	148,552

La cantidad de alimento a suministrar diariamente esta en proporción al peso promedio del camarón considerando la cantidad de organismos en el estanque y su peso promedio, suministrando 3 raciones durante el día. La alimentación se llevara a cabo con una panga de 9' de largo equipada con motor fuera de borda de 7 H.P por estanque, siguiendo una ruta de zigzag a lo largo del estanque a fin de que este sea distribuido en toda el área.

En esta Etapa es importante mantener la calidad de agua en condiciones aceptables para el desarrollo del camarón, por lo que realizan recambios hasta de un 5% cada cuatro días.

El contenido de algas benéficas para el camarón así como de bacterias y de algunos parámetros físico-químicos se logra con la fertilización o encalado de los estanques.

La engorda del camarón tendrá una duración aproximada de 180 días para lograr tallas de hasta **25 gramos**, teniéndose un ciclo por año por cada estanque.

Se deben utilizar productos balanceados, dando seguimiento diario del camarón por estanque realizando su alimentación, análisis de calidad del agua, microbiología y bacteriológico. Semanalmente se efectúan análisis de crecimiento a fin de evaluar el comportamiento en cada uno de los estanques y determinar desviaciones y corregirlas, en su caso.

Descarga de agua de los estanques.- La descarga del agua de la Granja, será la proveniente de los estanques por recambios que se tienen que estar haciendo ya sea diariamente o cada cuatro días.

La tasa de recambio promedio estimada para este Proyecto es del 5.0 % cada cuatro días, pudiendo verse incrementada en caso de que las cosechas programadas presenten un desfase, que conlleve a una mayor biomasa por m² de la estimada, así como el incremento de materia orgánica que origine incrementos en la demanda bioquímica de oxígeno.

El volumen de recambio diario se ha estimado en **29,723.86 m³** y durante el ciclo de cultivo será de **5'944,772.09 m³**, como se indica en la tabla siguiente:

CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
Superficie de espejo de agua	m ²	594,477.29
Columna de agua	m	1
Volumen de agua lleno	m ³	594,477.29
Tasa de recambio al día		5%
Volumen de recambio día	m ³ /día	29,723.86
Días de cultivo	días	180

Volumen de recambio ciclo	m ³ /ciclo	5,350,294.80
Total volumen de agua ciclo	m³/ciclo	5,944,772.09

Cosecha.- La determinación de las fechas de las cosechas para cada estanque se hace a través de indicadores de curvas de crecimiento de talla y peso que se llevan por medio de los muestreos semanales. También para la determinación de las fechas de cosecha influirá el precio del producto en los mercados locales y nacionales, en donde se define la conveniencia desde el punto de vista técnico económico para hacerlo o no.

Normalmente la cosecha se hace cuando el camarón comience a experimentar crecimiento mínimo en longitud y peso a pesar de un buen manejo y alimentación ofrecida. Las cosechas se harán a los 180 días después de la siembra y cuando existan los periodos de marea más baja de cada mes de cosecha.

Se comienza vaciando los estanques por las noches y colocando en las salidas de las compuertas de cosecha una red cónica tipo King Bonded de 3/8" de luz de malla.

Al evacuar el agua hacia las partes más bajas, el camarón que se irá sacando y almacenando en recipientes adecuados para ser trasladados a la planta de proceso.

El vaciado de los estanques se hace eliminando una por una las tablas de las compuertas de salidas de agua.

En el momento de iniciar la cosecha se baja paulatinamente el nivel del agua dejándose de 25-30 cm. de agua. La cosecha se inicia por la tarde calculando un máximo de 12 horas para su conclusión, deberá considerarse realizarla con marea baja a fin de eficientar su vaciado.

Con objeto de determinar si el camarón se encuentra listo para ser cosechado se realizan muestreos pre cosecha, observando la calidad, grado de muda, salud, olor, sabor en caso de existir algún problema se establecen las medidas correctivas pertinentes.

Se realizan también preparativos para la cosecha como son, limpieza de las estructuras de salida, desalojo de azolves y colocación de transmallos para evitar aglomeración del camarón en la estructura, colocación de plataformas para el tránsito de personal e instalación de lámparas y equipo de transporte de camarón

Existen 2 tipos de cosecha: manual y mecánica.



La *cosecha manual* se realiza mediante cajas y chorucos, uno bajo cada tubo de descarga, se procede a la apertura de las compuertas y los camarones inician su salida y son capturados en bolsas o cajas de cosecha con capacidad de 20 a 30 kg.

Una vez llenas, son vaciadas en taras y son transportadas a tinas receptoras con hielo.



La *cosecha mecánica* consiste en una máquina cosechadora compuesta de una bomba hidráulica instalada frente al tubo de descarga de las compuertas. La bomba está conectada mediante mangueras a la toma de fuerza que se encuentra instalada en la corona del bordo. El camarón se transporta mediante mangueras hacia la tolva, ahí mediante una parrilla de filtrado, el agua se descargará al dren y el camarón es depositado directamente en las tinas de recepción donde es

lavado y depositado en taras con capacidad de 60 Kg. para el enhielado y transporte a la planta congeladora.

De acuerdo a la densidad de siembra (**8 org/m²**) y una sobrevivencia aproximada del **70 %** se tendrá una producción de **79.93 ton** en un ciclo anual.

DESARROLLO DEL CULTIVO							
Días	Semana	Número de Org.	% de Mortalidad	% de superviv.	Peso ind. (gm)	Incremento en peso (gr)	Biomasa total (kg)
0	0	4,755,818		100.00%	0.01	0.00	48
7	1	4,660,702	2.00%	98.00%	0.51	0.50	2,377
14	2	4,565,586	2.00%	96.00%	1.31	0.80	5,981
21	3	4,470,469	2.00%	94.00%	2.11	0.80	9,433
28	4	4,375,353	2.00%	92.00%	3.01	0.90	13,170
35	5	4,280,236	2.00%	90.00%	4.01	1.00	17,164
42	6	4,185,120	2.00%	88.00%	5.01	1.00	20,967
49	7	4,137,562	1.00%	87.00%	6.01	1.00	24,867
56	8	4,090,004	1.00%	86.00%	7.01	1.00	28,671
63	9	4,042,446	1.00%	85.00%	8.01	1.00	32,380
70	10	3,994,887	1.00%	84.00%	9.01	1.00	35,994
77	11	3,947,329	1.00%	83.00%	10.01	1.00	39,513
84	12	3,899,771	1.00%	82.00%	11.01	1.00	42,936
91	13	3,852,213	1.00%	81.00%	12.01	1.00	46,265
98	14	3,804,655	1.00%	80.00%	13.01	1.00	49,499
105	15	3,757,096	1.00%	79.00%	14.01	1.00	52,637
112	16	3,709,538	1.00%	78.00%	15.01	1.00	55,680
120	17	3,661,980	1.00%	77.00%	16.01	1.00	58,628

128	18	3,614,422	1.00%	76.00%	17.01	1.00	61,481
136	19	3,566,864	1.00%	75.00%	18.01	1.00	64,239
144	20	3,519,306	1.00%	74.00%	19.01	1.00	66,902
152	21	3,471,747	1.00%	73.00%	20.01	1.00	69,470
160	22	3,424,189	1.00%	72.00%	21.01	1.00	71,942
168	23	3,376,631	1.00%	71.00%	22.01	1.00	74,320
176	24	3,352,852	0.50%	70.50%	23.01	1.00	77,149
180	25	3,329,073	0.50%	70.00%	24.01	1.00	79,931

Comercialización del camarón.- El camarón cosechado se venderá en bordo en javas con hielo o se mandará a plantas congeladoras localizadas en la ciudad de Guasave donde se procesará en marquetas de 2.0 lb, para su almacenamiento y posterior venta al mercado nacional o internacional.

Contratación de mano de obra.- La mano de obra requerida para la operación de la Granja, provendrá principalmente de los poblados circundantes (Las Culebras, La Cañada, El Cubilete, etc). Se estima contratar de manera permanente a **11 personas** entre técnicos, obreros y administrativos y temporales a **8 personas**.

B.- MANTENIMIENTO.

Mantenimiento preventivo.- Los equipos que requieren de un mantenimiento preventivo son: bombas, motor de las bombas, motores fuera de borda.

Mantenimiento de instalaciones.- Se les dará mantenimiento periódico a los bordos de los estanques y reservorio, cárcamo de bombeo, dren, letrinas secas y compuertas de control del agua.

La frecuencia del mantenimiento de la Granja se indica en la tabla siguiente:

Actividades	FRECUENCIA			
	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
A.- Mantenimiento preventivo				
1.- Mantenimiento de motores				
2.- Mantenimiento de bombas				
3.- Mantenimiento de compuertas				
4.- Mantenimiento de motor fuera de borda.				
B.- Mantenimiento de instalaciones				
1.- Mantenimiento de bordos				
2.- Mantenimiento del dren				
3.- Mantenimiento de letrinas secas				
4.- Mantenimiento de compuertas				

Deberá prever el personal que se empleará durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

El personal que laborará en la preparación y construcción de la **Granja** para el cultivo semi-intensivo de camarón es el siguiente:

ETAPA	TIPO DE MANO DE OBRA	PERSONAL REQUERIDO
Preparación del Predio	Administrativo	1
	Técnico	1
	Auxiliar	2
	Suma	4
Construcción	Administrativo	1
	Técnicos	2
	Auxiliares	6
	Albañiles	5
	Suma	14
	Total	18

Proporcionar el número de personas que intervendrá en la operación del Proyecto.

ETAPA	TIPO DE MANO DE OBRA	PERSONAL REQUERIDO
Operación y mantenimiento	Administrativo	2
	Biólogo de campo	1
	Auxiliares de campo	3
	Parametrista	1
	Alimentadores	1
	Bomberos	1
	Vigilante	2
	Suma	11
	Temporales	8
	Total	19

II.3.2. Etapa de abandono del sitio.

No se tiene contemplado el abandono del Proyecto, pero si se diera el caso, se dismantelara el cárcamo así como el levantamiento del material de dichas obras para su retiro del Predio, para venderse o utilizarse en otros productos acuícolas.

Se nivelará el terreno a las cotas topográficas actuales y con el mismo material de los bordos se rellenará el dren.

II.3.3 Otros insumos.

- Sustancias peligrosas.

Las sustancias peligrosas que se utilizarán en la **Granja** es básicamente el diésel, gasolina e hipoclorito de calcio.

El diésel se utilizará en la operación de los motores de las bombas, la gasolina en la operación de los vehículos y la planta de emergencia para generación de energía eléctrica, mientras que el hipoclorito de calcio, se utilizará para la limpieza del equipo de muestreo, atarraya y lanchas que se utilizan en los estanques.

En ningún caso se rebasarán los límites máximos de almacenamiento que se indican en el Primer y Segundo Listado de Sustancias Peligrosas.

Los requerimientos, forma de almacenamiento y consumos promedios de estas sustancias se enlistan en la tabla siguiente:

ETAPA	NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTADO FISICO	CANTIDAD DE ALMACENAMIENTO	CONSUMO MENSUAL/ ANUAL
Preparación	Gasolina	Gasolina	Líquido	No se almacenará	150 lt/mes
	Diésel	Diésel	Líquido	Se almacenará en tambos de 200 lts.	300 lt/mes
Construcción	Gasolina	Gasolina	Líquido	No se almacenará	70 lt/día
	Diésel	Diésel	Líquido	Se almacenará en tambos de 200 lts.	1000 lt/mes
Operación	Gasolina ¹	Gasolina	Líquido	No se almacenará	45 lt/día
	Diésel	Diésel	Líquido	Se almacenara en un tanque de 2000 lts	960 lt/mes
	Hipoclorito de calcio	Hipoclorito de calcio	Sólido	Se almacenará en bodega	135 kg anual

¹ Se utilizará para la planta de emergencia y su uso será esporádico.

- Sustancias no peligrosas

Las sustancias no peligrosas que se utilizarán en la Granja son, urea, superfosfato, agentes bactericidas y alimento balanceado. Los requerimientos de estas sustancias se enlistan en la tabla siguiente:

ETAPA	NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTADO FISICO	CANTIDAD DE ALMACENAMIENTO	CONSUMO MENSUAL/ ANUAL
Operación	Urea	Carbamida	Sólido	250 kg	235 kg/ciclo
	Superfosfato	Fostato triple	Sólido	15 kg	13 kg/ciclo
	Alimento balanceado	Alimento balanceado	Sólido	10 ton/mes	82.39 ton/ciclo
	Agente bactericida	Oxitetraciclina Nufflor	Sólido Líquido	Variable	Variable

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS
JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL
Y EN SU CASO CON LA REGULARIZACIÓN DE
USO DEL SUELO

Es recomendable identificar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el Proyecto, a fin de establecer su correspondencia por lo anterior, es conveniente considerar únicamente:

- Los planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (regionales o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el Proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del Proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el Proyecto dará cumplimiento a cada una de las dichas políticas y criterios ecológicos.

En el estado de Sinaloa sólo existe un Ordenamiento Ecológico Regional que comprende desde la Laguna Huizache-Caimanero en el Municipio de Mazatlán hasta Teacapán en el Municipio de Escuinapa. Cabe destacar que este Ordenamiento aún no se ha decretado, ubicándose en la categoría de “terminados técnicamente” de acuerdo al Sistema Nacional de Información Ambiental de la SEMARNAT, así como un Ordenamiento Ecológico Local, que se localiza en el Estero El Sábalo, en el Municipio de Mazatlán (INEGI 1999).

En un radio de **10.0 km** con respecto al Predio solo se encuentra el Programa de Ordenamiento Ecológico del Golfo de California autorizado con fecha del 29 de Noviembre del 2006.

El Proyecto colinda con la unidad de gestión ambiental (UGA) No. 11, caracterizándose por ser una zona de pesca ribereña de camarón y escama. Los principales cuerpos de agua costera que la conforman son; Bahía de Topolobampo - Ohuira, Bahía de Navachiste y parte sur de la Bahía de Agiabampo.



Dentro de las acciones de aplicación regional por sector, se encuentran las asociadas con la actividad pesquera, destacando por su vinculación con el proyecto la siguiente:

1. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo de infraestructura pesquera cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad:

- Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus habitantes;

- Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.

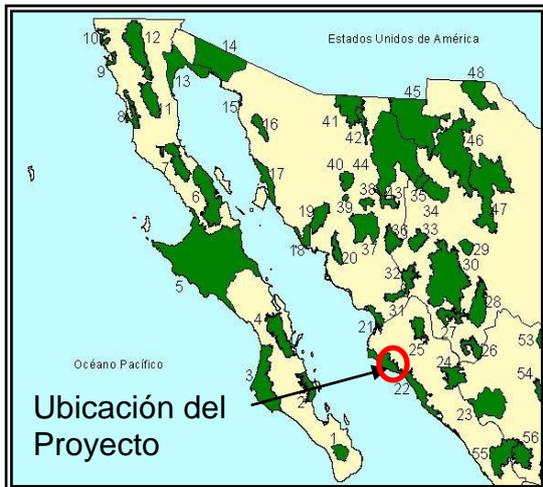
Dentro de las acciones de aplicación regional por sector asociadas con el medio ambiente y los recursos naturales, destacan por su vinculación con el proyecto las siguientes:

Vinculación con el proyecto.- El Proyecto, es congruente con los lineamientos propuestos en este instrumento, en el sentido de que la actividad pesquera y acuícola en el área de estudio, únicamente lleva a cabo el aprovechamiento de especies autorizadas, no existiendo evidencia de capturas incidentales de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre. Dado que las acciones de aplicación regional señaladas se refieren a la protección de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias, así como de sus hábitats u otros prioritarios, la vinculación del proyecto en este punto corresponde a la realizada en los apartados referentes a la Ley General de Vida Silvestre, las normas NOM-059- SEMARNAT-2001 y NOM-022-SEMARNAT-2003, dentro de este mismo capítulo, así como con la vinculación realizada para las regiones prioritarias establecidas por CONABIO en el inciso IV.2.2 de la descripción del sistema ambiental.

Mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el Proyecto considera medidas preventivas y de compensación para las afectaciones de las obras y actividades del proyecto.

Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de La Biodiversidad (CONABIO).

Con respecto a Regiones Terrestres Prioritarias clasificadas por CONABIO (Comisión Nacional para la Biodiversidad), el **Predio se ubica dentro de la Región Terrestre No. 22 “Marismas Topolobampo – Caimanero”**, como se puede observar en el mapa siguiente y las características generales de cada una en la tabla: (Ver Ficha Técnica de las Región Terrestre Prioritaria No. 22.- Marismas Topolobampo - Caimanero en el Anexo 9).



Mapa de Distribución de las Regiones Terrestres Prioritarias del Noroeste del país según CONABIO.

Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones Terrestres prioritarias. Escala de trabajo 1:1 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Fuente:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/region_alizacion/doctos/Hmapa.html

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS	
NOMBRE DE LA REGION	No. 22.- Marismas Topolobampo - Caimanero
COORDENADAS EXTREMAS	Latitud N: 24°23'23" a 25° 50'24" Longitud W: 107°35'24" a 109°26'24"
ENTIDADES	Sinaloa
LOCALIDADES DE REFERENCIA	Los Mochis, Guamúchil, Guasave, La Reforma
CARACTERISTICAS GENERALES	Es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.

Vinculación con el proyecto.- El Proyecto, es congruente con los lineamientos propuestos en este instrumento, en el sentido de que la actividad pesquera y acuícola en el área de estudio, por lo que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el Proyecto considera medidas preventivas y de compensación para las afectaciones de las obras y actividades del proyecto.

Con respecto a Regiones Marinas Prioritarias, en un radio de **10.0 Km.** a partir del Predio, **no se localiza ninguna de las Regiones Marinas Prioritarias** siendo la más cercana la RMP.- No. 18 "Lagunas de Sta. María La Reforma.

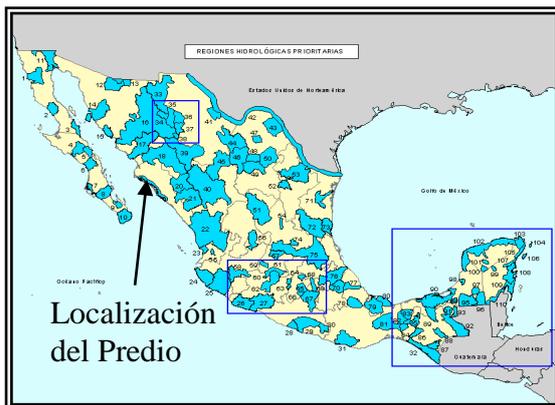


Mapa de distribución de las Regiones Marinas Prioritarias en el país según CONABIO. Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Fuente: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/region_alizacion/doctos/Hmapa.html

La tabla siguiente describe sus características generales:

SITIO	CATEGORIA	UBICACIÓN
No. 18 Laguna de Sta. María La Reforma	Región Marina Prioritaria	Se localiza al Sur del Predio.

De las Regiones Hidrológicas Prioritarias, el Predio, **se localiza dentro de la Región RHP.- No. 19 “Bahía de Ohuira – Ensenada del Pabellón”**. (Ver Ficha Técnica de la Región Marina Prioritaria No. 19 en el Anexo 9).



Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS	
NOMBRE DE LA REGION	No. 19 Bahía de Ohuira - Ensenada del Pabellón
COORDENADAS EXTREMAS	Latitud 25°45'36" - 24°18'36" N Longitud 109°10'12" - 107°22'12" W
ENTIDADES	Sinaloa
LOCALIDADES DE REFERENCIA	Topolobampo, Guasave, Los Mochis

PROBLEMATICA	<p>Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.</p> <p>Contaminación: por trampas de agroquímicos y descargas de ingenios, aguas residuales domésticas y metales pesados.</p> <p>Uso de recursos: especies de Anátidos y Ardeidos en riesgo. Especies introducidas de lirio acuático <i>Eichhornia crassipes</i> y tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i>. Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados.</p>
---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

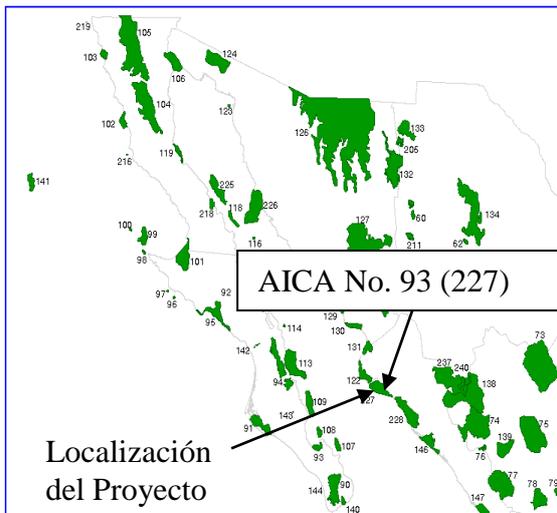
Una de las principales problemáticas que presenta esta Región es la modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.

Con respecto a la conservación: preocupa el azolvamiento asociado con la reducción del hábitat, la alteración de la calidad del agua por actividades agropecuarias y domésticas, así como la posibilidad de problemas de ingestión de plomo (municiones). Se necesita un control de azolves, mejorar la calidad del agua y derecho de cuotas de agua, controlar la dinámica de agroquímicos e inventarios de flora y fauna acuáticas. (Ficha Técnica de la RHP-19. CONABIO)

Vinculación con el proyecto.- El Proyecto, para evitar el deterioro ambiental de esta Región Hidrológica, se implementarán medidas que controlen la erosión del suelo, además de que se le dará un tratamiento al agua residual proveniente de los estanques antes de ser descargada al sistema estuarino de la Bahía.

Con estas medidas el Proyecto, dará cumplimiento a las políticas ambientales de la Región Prioritaria.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)



En la clasificación de áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS), el Proyecto se localiza en la **AICA No. 93 (227) “Bahía de Navachiste”**, como se indica en el mapa siguiente:

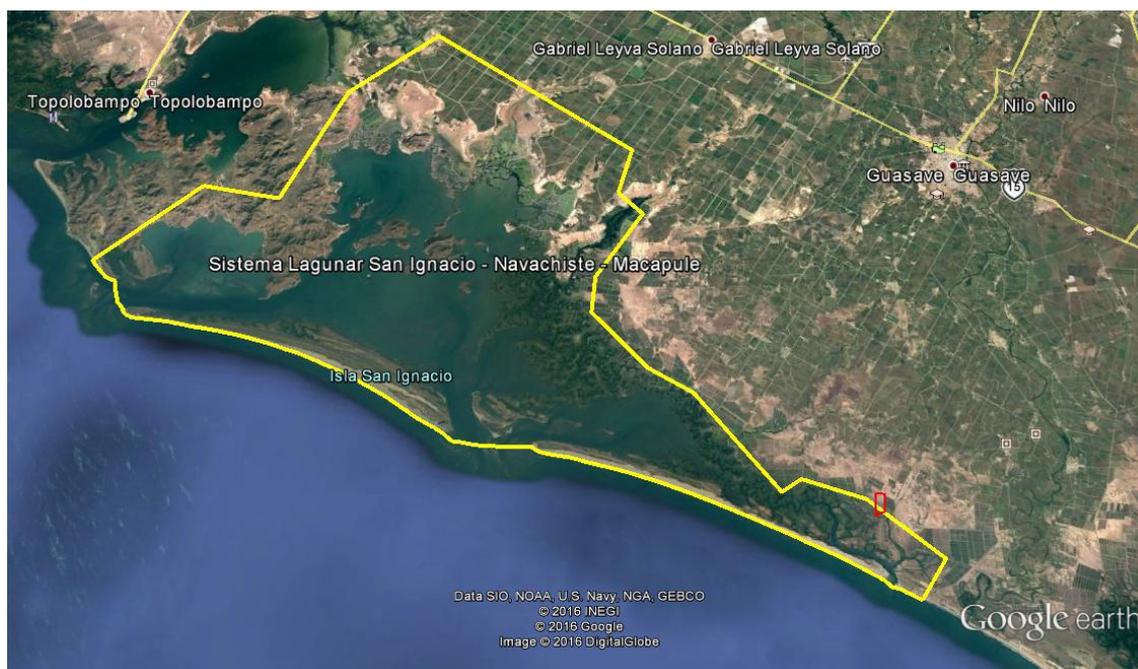
Esta Región Prioritaria carece de programa de manejo.

Vinculación con el proyecto.- Las actividades del Proyecto, que se llevarán a cabo desde la Etapa de Preparación del Sitio, Construcción y la de Operación y Mantenimiento de la unidad de producción, estarán apegadas a la protección del sistema ambiental que usan las aves acuáticas, para lo cual se implementarán medidas de protección tanto del medio acuático como de los hábitos e integridad física de estos organismos.

- **Sitio Ramsar 1826.- San Ignacio – Navachiste - Macapule.**

El Sitio Ramsar “San Ignacio – Navachiste – Macapule, eta conformado por los sistemas estuarinos de las 3 lagunas o bahías costeras del mismo nombre.

La laguna tiene una superficie total de alrededor de 22, 000 ha: San Ignacio, 4,900 ha; Navachiste, 14,000; y Macapule de 4,800 ha.



Mapa de google earth, donde se muestra el polígono del proyecto (rojo) y el polígono del sitio Ramsar "San Ignacio – Navachiste – Macapule".

Este sistema lagunar tiene 4 entradas: La Boca de Ajoro que comunica la parte denominada Bahía de San Ignacio y la parte norte de Navachiste con el Mar; tiene una extensión de 2 km; la boca de Basiquilla que une la Bahía de Navachiste con el mar, de aproximadamente 1.5 km; la bocas de Macapule que une el norte de la Bahía de Macapule con el mar. Y la bocanita, que comunica al mar con la parte sur de la bahía de Macapule a través del estero denominado El Esterón.

La principal característica ecológica es la diversidad de hábitats que conforman el sistema lagunar: tres cuerpos de agua comunicados denominados bahías, cuatro grandes esteros, amplias llanuras de inundación, 23 islas e islotes y dos barras de arena. Esta diversidad de hábitats genera una importante biodiversidad que está integrada por bosques de manglar, una comunidad florística importante. La comunidad bentónica está representada principalmente por una gran cantidad de moluscos y diversos crustáceos, y existen las comunidades planctónica y nectónica, aunque casi no han sido estudiadas. Además están los mamíferos, anfibios reptiles y plantas. Cada grupo de especies, de moluscos, crustáceos, peces, mamíferos, reptiles, anfibios y plantas, juega un importante papel ecológico en el equilibrio dinámico y en los flujos de energía.

Los manglares están constituidos principalmente por *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Rizophora mangle*, aunque los pescadores perciben destrucción por la construcción camaronícola, las estimaciones por Sensores Remotos Satelitales no la detectan. Sus 2,417 ha de bosques de manglar, sirven como área de crianza para muchas especies en sus estadios de postlarvas y juveniles como camarones, moluscos y peces.

En general, la gran diversidad y cantidad de plantas, sirven de importantes sumideros de carbono, como refugio y protección de otros organismos y como fuente de nutrientes, y en particular, muchas de las especies encontradas en el sistema lagunar y sus alrededores son utilizadas por el hombre de las siguientes formas:

Es el hábitat de 21 especies en riesgo, y de una importante diversidad de especies de flora y fauna. A pesar de que no existe un estudio completo, los primeros resultados reportan: 99 especies de moluscos, 43 de aves, 14 de reptiles, 22 de crustáceos, 9 de mamíferos y alrededor de 140 especies de peces. De estas especies sobresalen por su valor comercial: los camarones azul *Litopenaeus stylirostris*, blanco *L. vanamei*, café *Farfantepenaeus californiensis* y cristal *F. brevirostris*; además de especies carismáticas como el delfín nariz de botella *Tursiops truncatus*, el lobo marino *Zalophus californianus* y tres especies de tortugas (*Chelonia agassizii*, *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivacea*). Es un área de Importancia para la Conservación de las Aves (CONABIO: AICA No. 93) con la categoría G-4-C.

Según la CONABIO, el sistema lagunar San Ignacio Navachiste Macapule, es área Importante para la Conservación de las Aves (AICA) NO. 93 Con la categoría G-4-C que corresponde a ecosistemas con especies que se caracterizan por ser vulnerables, por presentarse en números grandes en sitios clave durante la reproducción o la migración. En las islas de mayor tamaño como Macapule, San Ignacio y Vinorama. Se reporta un número importante de especies anidantes. Es en la Isla de Pájaros donde se presenta la mayor densidad de organismos anidantes, en especial *Phalacrocorax olivaceus* y *Fregata magnificens* y otras especies con colonias de menor tamaño tales como *Ardea herodias herodias*, *Cathartes aura*, *Pandión haliaetus* y *Caracara cheriway*.

Vinculación con el proyecto.- La vinculación del Proyecto con las políticas ambientales establecidas para el Sitio Ramsar 1826.- San Iganacio – Navachiste - Macapule, se dará en la participación en los programas de conservación y protección establecidas para este sitio, así como en cumplimiento de las acciones y políticas de conservación que se tienen establecidas para este Sitio Ramsar.

- **Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del centro de población se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos usos con los que propone el propio Proyecto.**

La planeación urbana del estado de Sinaloa encuentra su fundamento jurídico de manera específica en la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa, vigente desde el año 2004, que establece que el Sistema Estatal de

Planeación Urbana se integrará con los planes y programas, dentro de los cuáles se encuentra previsto el Plan Director de Desarrollo Urbano de Centro de Población.

Esta ley define el Plan Director de Desarrollo Urbano como aquél que “integra el conjunto de políticas, lineamientos, estrategias, reglas técnicas y disposiciones, establecidas en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano referidas a un centro de población determinado, tendientes a promover el desarrollo racional y equilibrado de su territorio”.

Planes y Programas Estatales.

El **Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016**, establece los siguientes objetivos en el apartado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Redimensionar los aspectos sociales, culturales y educativos de los problemas principales que aquejan a Sinaloa en materia ambiental para el desarrollo de acciones y estrategias de acuerdo con la situación actual.

- Con la participación de los gobiernos municipales, elaborar un diagnóstico para conocer la situación de los rellenos sanitarios y la apertura de rellenos sanitarios para el manejo de residuos, donde la necesidad de éstos lo demanden.
- Promover con los municipios la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico de desechos y su aprovechamiento económico.
- Establecer un sistema estatal de información sobre los ecosistemas regionales y las áreas naturales protegidas.

Vinculación con el proyecto.- El Proyecto, es congruente con las acciones y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016, ya que se implementara el Programa de Reducción y Reciclado de Residuos Sólidos.

Planes y Programas Municipales.

El **Plan Municipal de Desarrollo 2014 – 2016**, en material ambiental ha establecido políticas de restauración y protección ambiental de ámbito municipal, pero no se contemplan acciones ambientales para la zona costera o en la actividad acuícola, ni turística.

III.3. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

CONAPESCA-SAGARPA, en apoyo a la actividad pesquera ha establecido programas específicos de rehabilitación de lagunas costeras, con

ejecuciones periódicas de cada 8 a 10 años. Bajo este programa se dragó el canal de navegación de la Bahía de Navachiste en una longitud de 4.0 km.

Así mismo, para los cuerpos de agua con actividad turística la SCT también realiza dragados del canal de navegación y mantenimiento de las cotas de navegación en las bocas de comunicación entre la laguna y el mar, como ha ocurrido en la Bocanita.

Estos dezasolves de mantenimiento se tienen que estar realizando periódicamente por la tasa de azolvamiento que presentan las lagunas costeras que se estima en **40 a 50** toneladas por hectárea al año (**0.369 cm/año**). (Flores, V. F., 2005)

III.4. Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales que aplican al Proyecto se describen a continuación:

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
AGUA		
NOM-001-SEMARNAT-1996.-Establece los límites permisibles de contaminación de descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Esta Norma está vinculada con el proyecto durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, en la generación de aguas residuales.	El cumplimiento de los parámetros establecidos por esta NOM, en las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto, será a través de letrinas secas, las cuales se rentarán a una empresa que se dedique a esta actividad, y a los residuos que capten las letrinas, la misma empresa será la encargada de proporcionarle un destino final adecuado, de acuerdo a la normatividad, y con esto se evitará la contaminación del Estero Babaraza.
AIRE		
NOM-045-SEMARNAT-1996.-Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustibles.	En las actividades de construcción se generan humos provenientes de la maquinaria y vehículos asociados a estas obras, así mismo en la Etapa de Operación, se emitirán humos generadas por los motores de las bombas.	Se realizara un mantenimiento periódico a la maquinaria y camiones de carga para disminuir las emisiones de humos como lo establece esta norma.

<p>NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>El uso de maquinaria y camiones de carga tendrán emisiones a la atmósfera recurrentemente durante un periodo de 6 meses.</p>	<p>Por la temporalidad de la Etapa de Preparación y de Construcción y la alta tasa de recambio de las capas de aire en la zona de estudio, no se requerirá de la implementación de medidas de control de emisiones a la atmósfera.</p>
	<p>Durante la operación del Proyecto se emitirán gases de combustión provenientes de unidades motrices y embarcaciones.</p>	<p>Para minimizar las emisiones a la atmósfera se mantendrá un programa preventivo de mantenimiento de las unidades motrices y motores fuera de borda de las lanchas.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p>En la Etapa Constructiva se utilizará maquinaria pesada, que emiten ruido en aproximadamente 80 dB, valor que no rebasa el límite máximo de la Norma.</p>	<p>La contratista deberá utilizar maquinaria y equipo que tengan un mantenimiento regular o que no sean mayores a 10 años, para que los niveles de ruido estén dentro de los máximos permisibles.</p>
RESIDUOS PELIGROSOS		
<p>NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>	<p>Durante la Etapa de Construcción se generarán grasas y aceites usados por el uso de maquinaria (tractor de bandas y retroexcavadora).</p>	<p>La empresa Promovente, instruirá a los operadores de maquinaria, para que los cambios de aceites y engrasado se realicen en los talleres de la empresa contratista. Además establecerá en el contrato de la empresa ejecutora de las obras que será su responsabilidad el almacén temporal, manejo y disposición final de los aceites usados, grasas y estopas o material impregnado con este tipo de residuos.</p> <p>Por la cercanía del poblado Los Culebras donde se tendrá el domicilio de la Granja, cuando se generen aceites usados y/o grasas, estas se trasladarán a este domicilio de donde se enviarán para disposición</p>

		final por empresas autorizadas por Semarnat.
FLORA Y FAUNA		
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. En esta Norma se establecen 4 categorías, que son: Probablemente extinta en el medio silvestre (E), En Peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).	Le aplica al Proyecto porque en la zona se localizan especies de fauna y flora protegidas por esta Norma, como son; <i>Rhizophora mangle</i> (mangle rojo), <i>Laguncularia racemosa</i> (mangle cenizo) y <i>Avicennia germinans</i> (mangle prieto), así como las especies de fauna siguientes; pelícano café (<i>Pelecanus occidentalis</i>) y ostrero negro (<i>Haematopus palliatus</i>).	En las inmediaciones al Proyecto, se registraron 2 especies de mangle (<i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Avicennian germinans</i>). Por lo tanto se le prohibirá al personal que labore en el Proyecto, que está prohibido el depósito de residuos sólidos, aceites o grasas, así como de prohibir obras de excavación o depósito de materiales en las áreas de manglar. Con respecto a la fauna la Promovente, se compromete a instruir al personal para que no cace o capture ningún tipo de ejemplar de fauna silvestre que se introduzca al Predio o se encuentre en terrenos colindantes.
Debido a lo extensa de la NOM-022-SEMARNAT-2003, esta se describe a continuación (*)		

(*) NOM-022-SEMARNAT-2003.- ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.

Se desarrolla de manera particular, lo relativo a esta norma dado que en recientes modificaciones (Diario Oficial de la Federación Viernes 7 de Mayo de 2004 ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Esta Norma Oficial en el **Punto 4**, establece las especificaciones necesarias para que las obras cumplan con la conservación ambiental y que se describen a continuación:

Numeral	Concepto	Subconcepto	Aplicación al proyecto
4.0 Especificaciones	El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autori-	Integridad del flujo hidrológico del humedal costero.	Con la construcción de la Granja no se interrumpirá el flujo hidrológico del humedal costero, ya que no se construirá canal de llamada, porque el agua

<p>zación de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</p>		se tomará sobre un canal ya existe que suministra a las granjas colindantes.
	La integridad del eco-sistema y su zona de influencia en la plata-forma continental	El Proyecto es compatible con el uso del suelo en las marismas, ya que existen otras granjas camaroneras en la zona.
	Su productividad natural.	Las 69.16 has de cultivo de camarón, no influirán sobre la productividad natural del sistema lagunar estuarino de la Bahía Macapule, ya que a esta descargan drenes agrícolas y acuícolas.
	Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje	El área que ocupará el Proyecto, no es sitio de anidación, ni reproducción, ni alimentación de aves. Así mismo, en la estación de bombeo se colocarán trampas para la protección de la fauna acuática en sus diferentes estadios.
	La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente.	Las dimensiones del Proyecto no afectan estas relaciones que son más bien de ámbito regional. El Proyecto, no interfiere escurrimientos naturales, flujo de esteros, ni modifica dunas costeras.
	Cambio de las características ecológicas	El Proyecto, no modificará las características de la zona, porque no se interrumpirá el flujo hidrodinámico del estero Babaraza.
	Servicios ecológicos y ecofisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico,	El Proyecto, no afectará los servicios ecológicos que brinda el ecosistema lagunar estuarino de la Bahía de Macapule.

		toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros.	
4.1	Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero		El Proyecto no afectará el flujo hidrodinámico del Estero Los Algodones, ya que no se construirá canal de llamada, así mismo el dren de descarga del agua de los estanques no descargará directamente al Estero Bocanita, permitiendo que el agua se disperse entre el manglar.
4.3	Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.		Para desarrollar el Proyecto se utilizará el canal de llamada ya existente, por lo que no será necesario abrir nuevos canales.
4.4	El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompe-olas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.		El Proyecto no se desarrollará en zona de manglar. Por lo tanto no se contra- viene lo normado en este punto 4.4.
4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.		La bordería de los estanques no interrumpirá el flujo natural de las mareas hacia el manglar, ya que el Predio se ubica en la cota más alta de las marismas, así mismo no se ubica en ninguna corriente natural hacia el manglar.
4.6.	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento		El Proyecto, evitará el azolvamiento del Estero Bocanita por la colocación de trampas de sedimentos sobre el dren de descarga y por no des-cargar directamente al estero si no en forma dispersa (difusa), lo que propiciará que los sedimentos se retengan

	<p>antes de llegar al canal del Estero. No se usarán sustancias tóxicas por lo que se descarta la posibilidad de contaminación irreversible.</p>
<p>4.7. La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</p>	<p>Dado a que para el cultivo de camarón se deben mantener la calidad natural del agua, y a que esta especie es muy sensible a la contaminación, no se utilizarán sustancias o productos que alteren significativamente la calidad del agua del estero receptor del agua residual.</p>
<p>4.8. Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. <u>Las descargas provenientes de granjas acuícolas</u>, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>	<p>El agua producto de los recambios contendrá materia orgánica, pero se le proporcionará un tratamiento previo a la descarga al cuerpo receptor (Estero Bocanita), dando cumplimiento a lo establecido en esta NOM001-SEMARNAT - 1996, para la calidad en estuarios (Tabla 1 de la norma)</p>
<p>4.9. El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p>	<p>Se solicitará el permiso de vertimiento correspondiente y la frecuencia del moni-toreo a la Comisión Nacional del Agua.</p>
<p>4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p>	<p>No se considera la introducción de especies ajenas al humedal. La especie de camarón a cultivar es de amplia distribución en el Pacífico.</p>
<p>4.12. Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</p>	<p>El Proyecto, no interferirá con el aporte de hídrico proveniente de la cuenca continental, así como tampoco de las mareas. En el primer caso porque no se bloque-aran los escurrimientos pluviales temporales, ni en el según-do porque no se realizarán obras en canales de mareas.</p>

<p>4.13. En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.</p>	<p>El sitio del proyecto, ya cuenta con caminos de acceso, y la corona de los bordos de los estanques también servirán para transitar sobre ellos. Por lo que no será necesario la construcción de caminos de acceso.</p>
<p>4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</p>	<p>El trazo del Proyecto está a 100 m retirado de la vegetación de manglar. (Ver Anexo 1)</p>
<p>4.17. La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>	<p>El sistema de construcción de los bordos de los estanques de la granja acuícola, se forman con el producto de la excavación del terreno, pero fuera de la zona de manglar, sin modificar la dinámica eco-lógica del ecosistema.</p>
<p>4.18. Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</p>	<p>El Proyecto no considera la quema o desecación de vegetación del humedal.</p>
<p>4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</p>	<p>Este requerimiento no aplica al Proyecto, ya que no se llevará a cabo actividades de dragado, ya que no se construirá canal de llamada.</p>
<p>4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros</p>	<p>Los residuos sólidos que se generen durante las etapas de desarrollo del Proyecto se colectarán y depositarán en el Relleno Sanitario del Mpio. de Guasave el cual se localiza a 27.11 km al Este del Predio.</p>
<p>4.21. Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así</p>	<p>El sitio del Proyecto para la Granja Acuícola se encuentra en terrenos de marismas desprovistas de vegetación.</p>

como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	No se construirá obras en áreas cubiertas de vegetación de manglar; ya que el canal de llamada existente de la Gran-ja Acuícola, se aprovechará para el Proyecto, y el dren de descarga del proyecto verterá en las marismas que colindan con el Estero Babaraza, por lo que queda fuera de la zona de manglar.
4.23. En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	No aplica al proyecto, ya que no se construirá canalización en zona de manglar
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	No se construirá canal de llamada, y el dren de descarga no se conectará directamente con el cuerpo receptor descargando en la marisma.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	La obtención de las Postlarvas serán adquiridas de especies nativas producidas en laboratorio.
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	Desde la dársena de bombeo se colocarán trampas excluidoras de fauna acuática, así como en al inicio del canal reservorio, la cual se retornará al Estero Babaraza.
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	No se construirá canal de llamada ya que se utilizará el existente para la Granja Acuícola, así mismo el dren no se conectará directamente con el cuerpo receptor.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No se realizarán actividades de transporte fuera del Predio que ocupará la Granja Acuícola.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y	Con la apertura del dren se facilitará que la salinidad del suelo disminuya al darse un

que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	mejor flujo hidrológico en el manglar de borde.
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	Se protegerá y conservará el área de manglar cercana al proyecto y se facilitará el libre tránsito de la fauna silvestre.
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello	El Proyecto que se pretende llevar a cabo, tendrá una influencia muy localizada por lo que no interferirá con los procesos abióticos y bióticos de la unidad hidrológica de la cual forma parte. El agua residual que se genere tanto en la Etapa de Construcción como Operativa, se dispondrá en letrinas secas. Además a las aguas residuales producto del recambio de los estánques, se les proporcionará tratamiento antes de su vertimiento al cuerpo receptor, mediante trampas de sólidos en el dren y evitando una descarga directa al Estero.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	No aplica al Proyecto
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No se introducirá ninguna especie exótica al Predio.
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	No aplica al Proyecto porque no se crearán humedales ni restauran.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Para la evaluación de las condiciones actuales del área del Proyecto y zona colindantes, se han considerado las características de la unidad hidrológica de la Bahía de Macapule
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de	El Proyecto, no requiere de la construcción de un canal de llamada y el dren de descarga no se conectará directamente

los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."

con el Estero Babaraza, para evitar la remoción de mangle y permitir que el agua descargada de los estanques de cultivos, se disperse por la marisma y así los sólidos se sedimenten y se degrade la materia orgánica antes de llegar al canal de mareas de mareas.

III.5. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

En un radio de **10.0 km** con respecto al Predio no existen áreas naturales protegidas de competencia federal, como se muestra en el mapa siguiente:



Mapa de la Región Noroeste de Áreas Naturales Protegidas, CONANP.
http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapotec/a/map_regiones/noroeste.jpg

Así mismo, en el área donde se localizara el Proyecto, no se tienen ningún plan de ordenamiento ecológico decretado.

- Otros instrumentos aplicables
 - Programas sectoriales.

Para la organización y administración del Sector Pesquero y Acuícola, a partir del 2000 se creó la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), la cual depende de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), implemento el (PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, 2007-2012) vinculándose este proyecto con dichas instituciones al promover el desarrollo de la acuicultura.

Para atender al sector acuícola y pesquero la CONAPESCA, ha implementado el Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura, que tiene como objetivo general “Incrementar la capitalización de las unidades económicas pesqueras y acuícolas a través del apoyo subsidiario a la inversión en bienes de capital estratégicos para equipamiento e infraestructura, para la realización de sus actividades de producción primaria, que incluyen conservación y manejo.”

- **Plan de manejo de los parques acuícolas o bien de sus reglamentos internos.**

El Proyecto **no está incluido en un Parque Acuícola**, por lo que este apartado no se desarrollará.

III.1 Información sectorial.

El camarón es uno de los productos marinos de mayor consumo a nivel mundial y ante el agotamiento de sus poblaciones silvestres, su cultivo (camaronicultura) satisface gran parte de la demanda.

El crecimiento en la producción de camarón está determinado por la acuicultura, dado que las pesquerías en el medio silvestre tanto en pesca ribereña y bahías como la pesca en altamar se encuentran cercanas a su máximo esfuerzo pesquero sostenible, siendo factible eficientar el proceso de captura, pero no incrementar el volumen de producción de manera importante. (FIRA, 2007)

Los antecedentes más destacados de la práctica del cultivo controlado de camarones peneidos en México, se ubican en los trabajos desarrollados a principios de la década de los años setenta en la Unidad Experimental de Puerto Peñasco, Sonora, dependiente del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (CICTUS), donde se desarrolló tecnología del cultivo de ciclo completo del camarón azul del Pacífico (*Penaeus stylirostris*). (www.fao.org/docrep/field/003/AB493S/AB493S01.htm)

La acuicultura de camarón se concentra principalmente en los Estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit, Tamaulipas y Yucatán. Y en menor proporción en las Entidades de B.C., B.C.S, Colima y Campeche. Se estima que continué la dinámica de crecimiento de la producción acuícola, con un 7% de incremento en 2007 y un 5% anual hasta el 2015. Estos crecimientos estarán concentrados en Sonora y Sinaloa básicamente. (FIRA, 2007)

Actualmente, la camaronicultura del Golfo de California produce 70% (\$3,400 millones de pesos) del valor de la producción nacional; siendo Sonora, Sinaloa y Nayarit líderes nacionales de producción (66,956 toneladas). Sinaloa tiene el mayor número de empresas acuícolas registradas y cuenta con por lo menos 12 mil empleados dedicados directamente al cultivo de camarón, con ingreso promedio de 20 mil pesos al año (ingreso relacionado a la pesca y acuicultura ubicado en tercer lugar nacional, antecedido solo por el de los trabajadores de la industria sardinera y atunera).

JUNTA LOCAL DE SANIDAD ACUÍCOLA	SUPERFICIE ACUMULADA* (Ha)	POSTLARVAS SEMBRADAS (Millones)	DENSIDAD DE SIEMBRA (Org/m ²)	PRODUCCION REGISTRADA** (t)
Ahome	7,282	711	10	11,743
Guasave Norte	5,560	578	10	4,905
Guasave Sur	2,834	261	9	2,272
Angostura	4,170	422	10	3,384
Navolato Norte	3,756	244	7	1,778
Navolato Sur	3,510	251	7	2,554
Eldorado	4,037	304	8	2,308
Cospita	2,180	160	7	1,345
Elota	1,237	73	6	425
Mazatlán-San Ignacio	1,187	127	11	909
Rosario	729	134	18	757
Escuinapa	1,171	219	19	1,573
TOTALES	37,653	3,482	9	33,950

Fuente: FIRA 2007

La zona Norte del estado de Sinaloa, que comprende los municipios de Ahome, Guasave y Angostura, tenía en el 2007 una superficie de cultivo de camarón de **19,846 has** que representaba el **52.70 %** de la superficie estatal destinada a la camaronicultura. De estos tres municipios, Guasave tiene aproximadamente **8,394 has**, siendo el que contiene la mayor superficie de todos los municipios costeros de Sinaloa.

Actualmente se conocen varias enfermedades virales que atacan al camarón en cultivo. La mayoría han sido descubiertas por causar altas mortalidades en las prácticas acuícolas dentro de la producción comercial. El síndrome de Taura (TSV) es de las enfermedades virales registradas en México que han causado daño a la acuicultura del camarón blanco del Pacífico, *Litopenaeus vannamei*, por lo que se están implementando protocolos internacionales para desarrollar una acuicultura sustentable, definidos por; Principios Internacionales para una Acuicultura Camaronera Responsable de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. Regionalmente, destacan el "Código de Conducta para la Camaronicultura

Responsable” y el “Manual para Buenas Prácticas” del Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa.

III.2 Análisis de los instrumentos jurídicos- normativos

Identificar y analizar para su aplicación al Proyecto, los artículos de los instrumentos normativos que regulan jurídicamente tanto el establecimiento como la operación del mismo. Algunos de los instrumentos que deben analizarse pueden ser:

- **Leyes:** Ley General del Equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente (LGEEPA), Ley de Pesca (LP), Ley de Aguas Nacionales (LAN) y otras regulaciones relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.

El Proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, está regulado en el marco de las leyes siguientes:

Leyes	Aplicación al proyecto	Vinculación con el proyecto
Ley de Desarrollo Rural Sustentable	<p>Artículo 2o.- Son sujetos de esta Ley los ejidos, comunidades y las organizaciones o asociaciones de carácter nacional, estatal, regional, distrital, municipal o comunitario de productores del medio rural, que se constituyan o estén constituidas de conformidad con las leyes vigentes y, en general, toda persona física o moral que, de manera individual o colectiva, realice preponderantemente actividades en el medio rural.</p> <p>Artículo 3o.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>I. Actividades Agropecuarias. Los procesos productivos primarios basados en recursos naturales renovables: agricultura, ganadería (incluye caza), silvicultura y acuacultura (incluye pesca).</p>	<p>En este apartado se vincula por pertenecer al sector de acuacultura.</p>
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Medio Ambiente.	<p>Artículo 28- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través de la 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 medio ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, para ello en los casos que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaría.</p> <p>XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la</p>	<p>El presente Proyecto requiere de la evaluación en materia de impacto ambiental donde se establecerán las condiciones a que se sujetaran.</p> <p>Las medidas de mitigación o</p>

	<p>preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</p> <p>Artículo 29- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.</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>prevención son para evitar este tipo de daños.</p> <p>Este artículo es aplicable al proyecto por el uso de recursos naturales que realizará.</p> <p>Con la entrega de la presente Manifestación se estará cumpliendo con este artículo.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ley de Pesca	<p>Artículo 1.- La presente ley de orden público, reglamentaria del artículo 27 de la constitución política de los estados unidos mexicanos en lo relativa los recursos naturales que constituyen la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporada, sea el agua, tiene por objeto garantizar la conservación, la preservación y el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su adecuado fomento y administración.</p> <p>Artículo 3º.- La aplicación de la presente ley corresponde a la secretaría de pesca, sin perjuicio de las facultades atribuidas a otras dependencias de la administración pública federal, las que deberán establecer la coordinación necesaria con esta secretaría, la cual estará facultada para:</p> <p>IV.- Promover el desarrollo de la acuacultura en coordinación con otras dependencias del ejecutivo federal, estatal y municipal.</p> <p>VII.- Determinar, de acuerdo con las condiciones técnicas y naturales, las zonas de captura y cultivo, las de reserva en aguas anteriores y frente de playa para la recolección de postlarva, crías, semillas y otros estadios biológicos, así como la época y volúmenes a que deberá sujetarse la colecta.</p>	<p>Aplica al ser un proyecto de Aprovechamiento Acuícola.</p> <p>Este artículo se vincula al ser del sector acuícola.</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>Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>“Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar”</p> <p>Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento.</p>	<p>La promovente se encuentra gestionando ante las autoridades competentes en los tres ámbitos de gobierno, las autorizaciones, permisos y licencias correspondientes.</p> <p>Por la realización de las obras a realizar en las Etapas de Construcción del Proyecto, así como durante la Operación, no se afectará el flujo hidrológico del manglar de la zona, ya que las obras que se desarrollarán se encuentran a una distancia promedio de 100 m del manglar. No habrá relleno o poda del mangle, y tampoco se afectará el flujo hidrológico del manglar porque los escurrimientos seguirán fluyendo libremente y se continuará preservando la integridad de la zona del manglar y por lo tanto no se alterará el ecosistema de la zona.</p> <p>El presente estudio, obedece de igual manera, al hecho de que existen especies y poblaciones comprendidas dentro del área del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para la mitigación de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas por el proyecto, las cuales se especifican en el capítulo correspondiente</p>
--------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- **Reglamentos de la LP. La LGEEPA, LAN, entre otros.**

a.- Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental (D.O.F. 30/Mayo/2000)

De acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 30 de mayo de 2000, el Proyecto propuesto requiere de autorización previa en materia de impacto ambiental por encontrarse en los casos previstos en el Artículo 5 en su inciso “R” y “U”:

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

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

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

Vinculación con el Proyecto.- El Proyecto consiste en la construcción de una granja con estanquería de tierra para el cultivo de camarón bajo el sistema semi-extensivo, por lo tanto, la Promovente presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental.

- **Dictámenes previos de impacto ambiental en el caso de parques acuícolas, ordenamientos ecológicos y planes parciales de desarrollo.**

Aunque no se encontraron autorizaciones de otros proyectos similares para la zona, estos deben de existir ya que el cultivo de camarón en granjas en tierra firme es ampliamente utilizada en la costa del municipio de Guasave al igual que en todo el estado de Sinaloa.

- **Decretos programas y/o acuerdos de vedas.**

El sector acuícola, es organizado y apoyado por el Gobierno Federal, mediante el Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura Sustentable 2008 y el Programa Nacional de Ordenamiento Acuícola 2007.

La actividad pesquera se encuentra regularizada por vedas que se publican al cierre y apertura de la misma en el Diario Oficial de la Federación, como es el caso para la pesquería del Camarón en esteros o aguas continentales. La veda de la pesquería de Camarón se inicia en Abril y finaliza en Septiembre de cada año.

Con respecto al Proyecto, este decreto no tiene alguna relación ya que los alevines se adquieren en laboratorios que producen casi todo el año y el cultivo se realizara en estanques.

▪ **Calendarios cinegéticos.**

Con respecto al Proyecto, este calendario cinegético no tiene alguna relación, ya que la actividad se realizará en instalaciones controladas, por lo que el arribo de especies de valor cinegético al Predio no será factible, además de que se le tendrá instruido al personal de que está prohibido la captura, caza o ahuyentamiento de aves en cualquier época del año.

Por otra parte, el área no está considerada dentro de las zonas de caza, aunque existen áreas cinegéticas y calendarios establecidos para las especies que cuentan con disposiciones de caza para la región de Sinaloa. Es pertinente señalar que en la zona de establecimiento del proyecto no se lleva a cabo esta actividad y las pretensiones del mismo no son estas.

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

- **Usos de suelo:** agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, Área Natural Protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.

Los usos del suelo predominantes en un radio **10 Km.** a partir del Predio, es el acuícola y agrícola.

Agricultura

En este sector, la principal actividad agrícola es el cultivo de sorgo y maíz.

Ganadería.

La ganadería que se realiza en la zona es extensiva y es practicada por los mismos habitantes de la zona.

Centros poblados.

En el área de estudio definida para describir este apartado se localizan **5** centros poblados, que en total albergan una población de **968 hab.**

Con respecto al Predio, al momento de realizar el recorrido de campo se constato que no presentaba ningún tipo de uso, mientras que en los terrenos colindantes se encuentra una granja acuícola y terrenos sin ningún uso.

- **Usos de los cuerpos de agua:** abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuario, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.

El principal cuerpo de agua en un radio de **10.0 km** con respecto al Predio, es la Bahía de Macapule con sus sistema estuarino. El uso de este cuerpo de agua es la pesca de camarón y escama (peces).

En caso de que para la realización del Proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como selvas o zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado (1).

Para la realización del Proyecto, no será necesario el cambio de uso de suelo, en virtud de que el Predio está prácticamente desprovisto de vegetación, como se observa en las fotos del punto anterior y el mapa siguiente:

CAPITULO IV

**DESCRIPCIÓN EL SISTEMA AMBIENTAL Y
SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA
AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE
INFLUENCIA DEL PROYECTO**

IV.1 Delimitación del área de estudio

a) Dimensiones del Proyecto

El Predio que ocupará la Granja, tiene una superficie de **69-16-54.406 has (69.16 has)**, superficie que se usara en su totalidad en obras e instalaciones que conformarán la **Granja Acuícola**. (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1)

b) Conjunto distribución y tipo de obras

Las instalaciones que conformarán la **Granja** se enlistan en la tabla siguiente: (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1)

Obra	Superficie		%
	(m ²)	(has)	
Estanquería (17 estanques)	594,477.289	59-44-77.289	85.95
SUMA	594,477.289	59-44-77.289	85.95
Canal Reservorio	34,116.754	03-41-16.754	4.93
Dren	15,107.601	01-51-07.601	2.18
Canal de llamada	27,424.283	02-74-24.283	3.97
Bordería	20,369.287	02-03-69.287	2.95
Estación de bombeo	159.192	00-01-59.192	0.02
SUMA	97,177.117	09-71-77.117	14.05
Superficie Total del Predio	691,654.406	69-16-54.406	100.00

c) Ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales

No Aplica.

d) Sitios para la disposición de desechos.

El material de origen doméstico (papel, plásticos) y los materiales para la alimentación, se trasladarán al relleno sanitario del municipio de Guasave que se localiza a **27.11 Km** al Este del Predio.

e) Factores sociales (poblados cercanos)

En un radio de **10.0 Km** se localizan **5** centros poblados, que albergan una población de **968 habitantes**, los cuales se enlistan en la tabla siguiente:

CENTRO POBLADO	NUMERO DE HABITANTES	DISTANCIA AL PREDIO
1.- Las Culebras	432	5.2
2.- Las Cañadas	37	6.8

3.- Cañada No. Uno	269	8.23
4.- Babaraza	186	3.89
5.- Las Glorias	44	10.0
Total	928	

Fuente: INEGI, Censo de Población 2010.

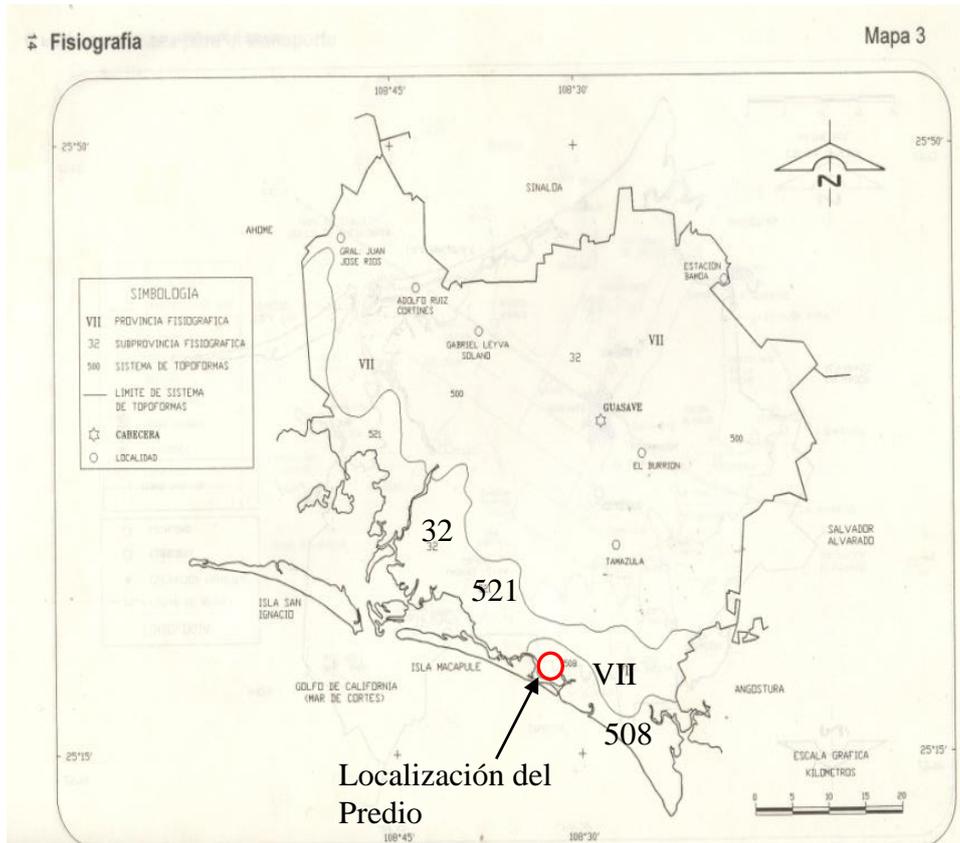
f) Rasgos geomorfoedafológicos , hidrográficos, climáticos entre otros

Las características abióticas y bióticas se describen en el punto IV.2.1.

g) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales.

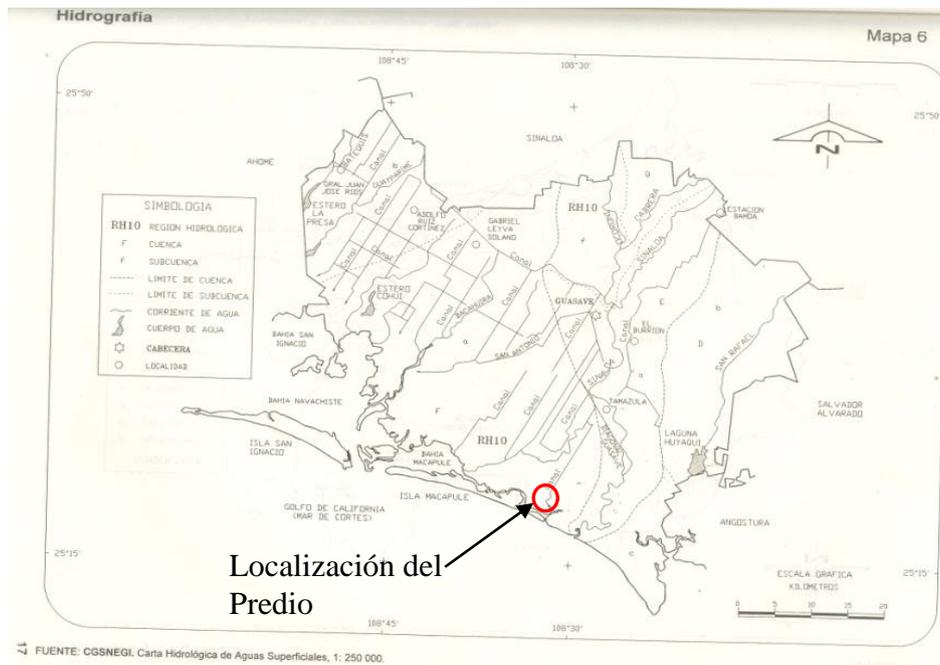
La caracterización ambiental se realizará para un radio de **10 Km.** a partir del Predio.

PROVINCIA FISIOGRAFICA	SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA	SISTEMA	PAISAJE	UNIDAD AMBIENTAL
Llanura Costera del Pacifico (VII)	Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (32)	Llanura con dunas (508)	Lagunar-estuarino	Bahía Macapule
				Esteros
				Marismas
			Vegetación	Manglar
				Matorral sarcocaula
			Llanura	Terrenos agrícolas
				Centros poblados
				Vías de comunicación



Fuente: INEGI, 2000

Hidrológicamente se encuentra en la Región Hidrológica.- Sinaloa (RH10), en la Cuenca Bahía Lechuguilla – Ohuira - Navachiste (F) y Subcuenca Navachiste (a).



Fuente: INEGI, 2000

h.- Delimitación del sistema ambiental regional.

El Sistema Ambiental Regional (**SAR**) del Proyecto, se determinó en base a los criterios siguientes:

- Hidrológico.- El área de estudio se limitó a la microcuenca, debido a que el Proyecto es de influencia local y los factores bióticos (vegetación y fauna) se encuentran marcadamente alterados por el intenso uso agrícola que se presenta en la zona.

La microcuenca hidrológica donde se ubica el Proyecto se denomina “**Gabriel Leyva Solano**” y tiene una superficie de **120,198.63 has.** La delimitación de la microcuenca se muestra en el mapa siguiente:

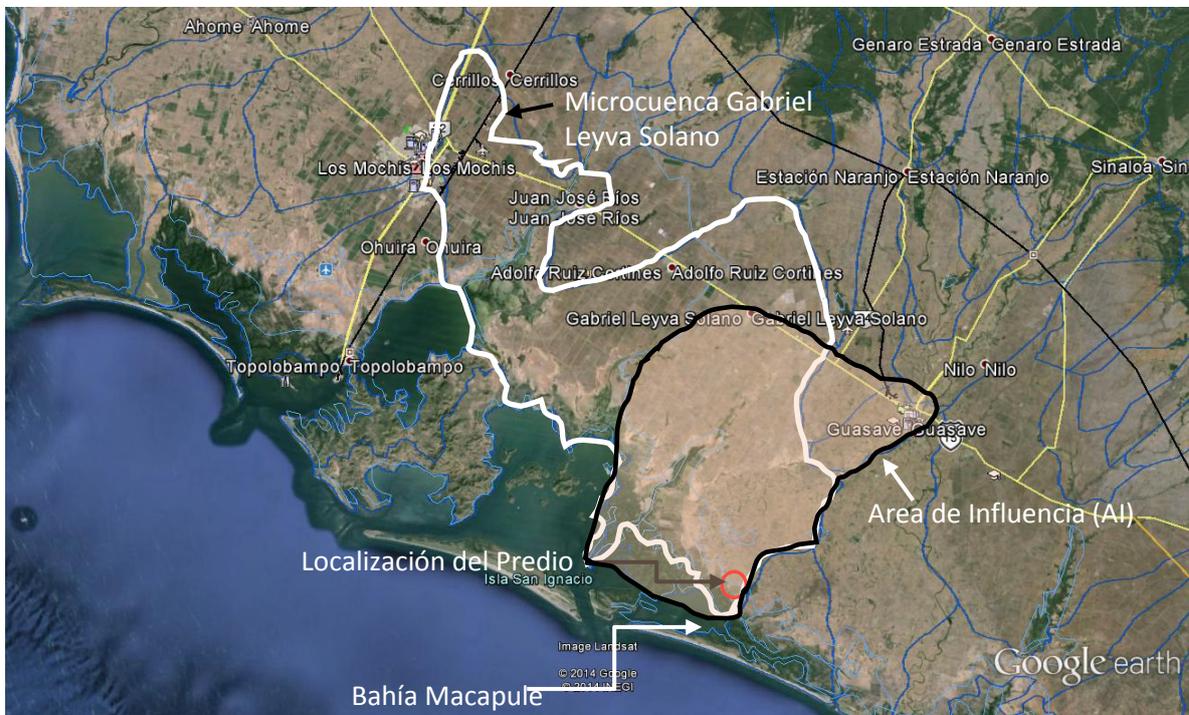


Mapa de google earth, donde se delimita el área de la microcuenca y se ubica el Proyecto.

- Geográfico.- Por las condiciones orográficas en la zona de estudio que se caracteriza por ser de llanura y las características de construcción y operación del Proyecto, este se limita al Oeste con el sistema lagunar estuarino de la Bahía de Macapule y al Este con el valle agrícola de Guasave y Ahome.
- Socioeconómico.- El Proyecto, generará demanda de mano de obra local que provendrá de Las Culebras, Las Cañadas y El Cubilete, mientras que el suministro de insumos provendrá de la ciudad de Guasave y Culiacán.
- Infraestructura urbana.- En la zona se tienen vías de comunicación pavimentadas que comunican con la carretera

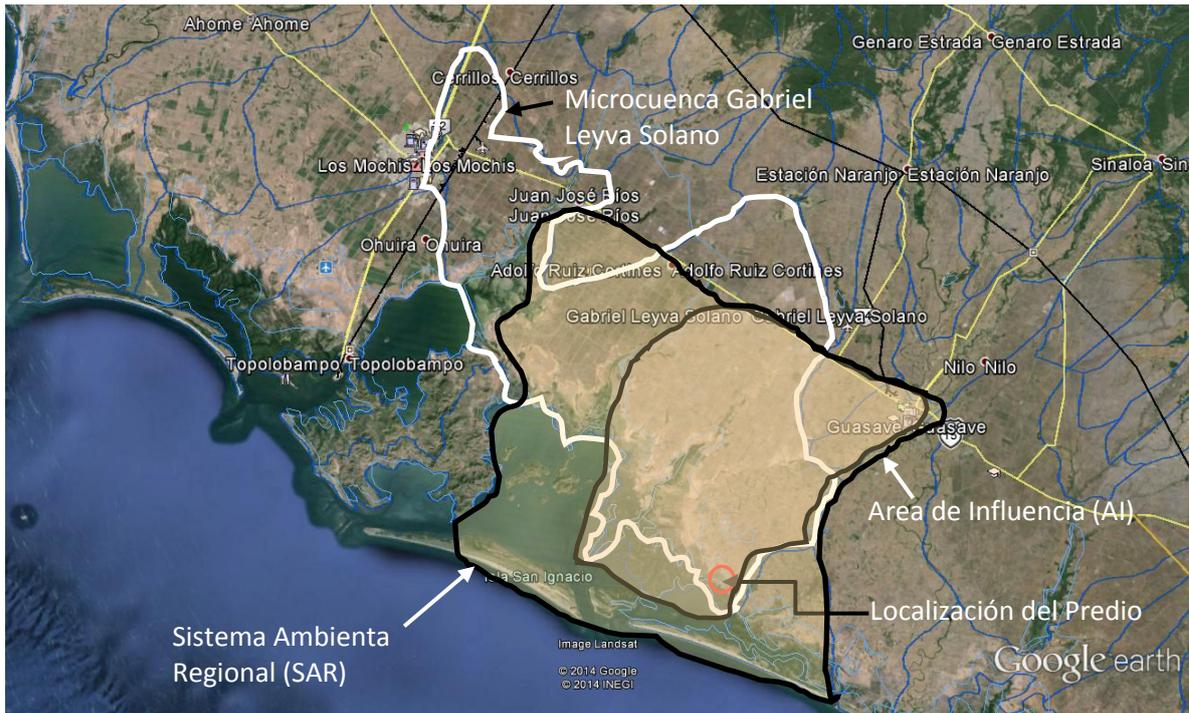
Internacional No. 15, servicios públicos básicos (agua potable, drenaje, energía eléctrica, etc).

Por lo anterior se estableció la siguiente **Area de Influencia (AI)** del Proyecto:



Mapa de google earth, donde se muestra el área de influencia (AI) del Proyecto.

En base a las áreas delimitadas anteriormente se determinó el área del **SAR**, la cual se indica en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra el sistema ambiental regional (SAR).

El **Sistema Ambiental Regional (SAR)** determinado tiene una superficie de **125,260.00 has**, de las cuales 22,797.09 has le corresponden al medio acuático, incluyendo la Bahía de Macapule sobre la cual tiene influencia el Proyecto.

Conceptos	Unidad	Cantidad
1.- Datos hidrodinámicos del SAR (Sistema Ambiental Regional)		
1.1.- Datos Generales		
Superficie del medio terrestre del SAR	Ha	102,462.91
Superficie del medio acuático del SAR (Bahía Macapule "4,800 has" y Bahía Navachiste "17,997 has")	Ha	22,797.09
Superficie Total Aproximada del SAR	Ha	125,260.00

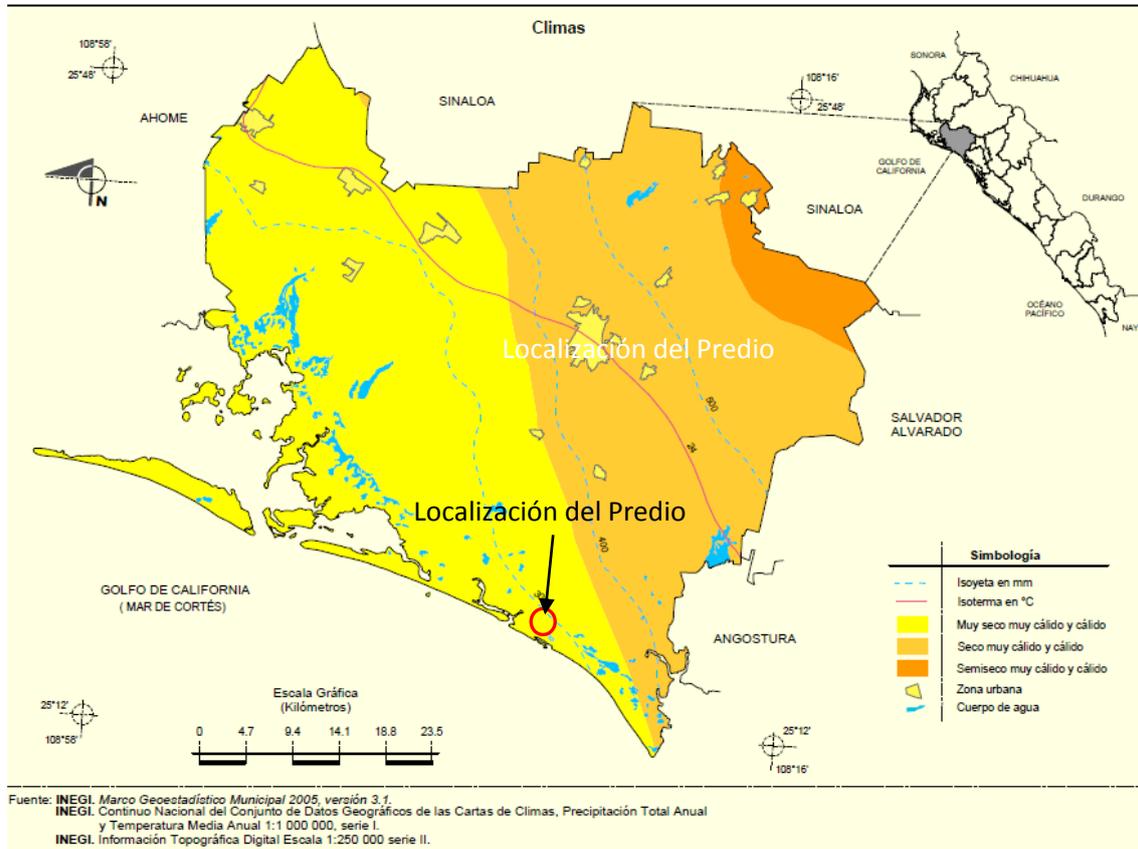
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima

- **Tipo de clima:** describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981). De ser el caso, centrar el análisis en aquellos componentes del clima que pudieran verse afectados por la magnitud del Proyecto (por ejemplo la evaporación en granjas costeras de grandes dimensiones).

El clima, según la Clasificación de Köppen modificada por García (1973), en el Mpio. de Guasave es del tipo **BW (h⁺) hw (e)**, que se caracteriza por ser muy seco o desértico, muy cálido, con régimen de lluvias de verano.



Dentro del municipio de Guasave, predomina un clima seco cálido, que es modificado muy poco por la altitud y la precipitación pluvial. Los parámetros climatológicos para el período 1951 - 2010 registrados por la estación meteorológica Corerepe, determinan una temperatura media anual de 24.3° C con variación a un mínimo de 0° C una máxima de 39.5° C; los meses más calurosos son de junio a Septiembre y de temperaturas más bajas los de noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo.

Los vientos predominantes son en dirección suroeste y alcanzan una velocidad de dos metros por segundo.

- **Fenómenos climatológicos:** (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos). Relacionar esos eventos a otros problemas que puedan presentarse en la unidad de cultivo (por ejemplo: rompimiento de diques por inundaciones, escape de organismos cultivados al medio natural, etc.).

El municipio de Guasave, es susceptible a ser azotada por perturbaciones tropicales. Algunos ciclones han sido particularmente desastrosos debido a la velocidad de sus vientos y la cantidad de agua que cae en poco tiempo.

Nombre	Año	Categoría	Vientos km/hr	Lugar de Impacto
Katrina	1971	DT	45	Topolobampo
Irah	1973	H1	130	Topolobampo
Liza	1976	H4	220	Topolobampo
Paul	1978	DT	55	Las Glorias
Lidia	1981	TT	65	Topolobampo
Paul	1982	H2	158	Topolobampo
Paine	1986	H1	148	Topolobampo
Rachel	1990	TT	110	Topolobampo
Ismael	1995	H1	120	Topolobampo
Fausto	1996	H1	130	San Ignacio
Greg	1999	H1	120	Topolobampo
Lowel	2008	DT	45	San Ignacio

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional: Boletines 1981, 1982 y 1983; Chávez-Compara, 2006).

DT= Depresión Tropical; H1= Huracán categoría 1; H4= Huracán categoría 4; TT = Tormenta tropical.

Las inundaciones son eventos más esporádicos e impredecibles ya que mucho dependerá de las condiciones ambientales del momento en que se presente dicho fenómeno, pero por citar las más recientes, están las provocadas por las lluvias generadas por la Corriente del Niño en Diciembre de 1990 y Enero y Febrero de 1991.

b) Geología y geomorfología

- **Características del relieve:** Presentar un plano topográfico del predio. El plano deberá elaborarse en mica, papel herculene u otro material flexible y transparente que permita hacer sobreposiciones.

La composición geológica del Municipio es a base de rocas sedimentarias, característica del Periodo Cuaternario (Q), dando lugar por consiguiente al afloramiento de fragmentos de rocas marinas y consolidadas continentales. Además de las rocas volcánicas y metamórficas.

El análisis geológico del municipio muestra formaciones rocosas pertenecientes a los períodos cuaternario, pleistoceno y cenozoico; son de importancia algunas formaciones en la región central y norte correspondiente al período paleozoico y mezozoico.

Los componentes de esta formaciones geológicas son: gravas, limos y arcillas en forma de llanuras deltaicas con pequeñas franjas de talud y

abanicos aluviales, que abarcan las comunidades de Sebastián, La Escalera, Los Tastes, Pueblo Viejo, Nío, Gambino y Las Juntas.

En la parte norte, noroeste y central del municipio existen formaciones que datan del período cuaternario actual, a excepción de la sierra de Navachiste que es de período terciario superior básico, compuesta por elevaciones volcánicas, lavas, brechas basálticas y andesitas basálticas.

- **Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.**

La orografía del municipio de Guasave, está formada por amplias llanuras que integran el valle agrícola del municipio, que van de las estribaciones de la sierra Madre Occidental a la sierra de Navachiste en las proximidades del Golfo de California. Las principales elevaciones orográficas son el Cerro del Guiguiricahui y el Cerro Cabezón de la sierra de Navachiste, que se localiza en la parte oeste del municipio.

Por su proximidad con el mar existen, playas, marismas y esteros pantanosos.

- **Características del relieve: presentar un plano topográfico del área de estudio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.**

En un radio de **10.0 km** con respecto al Predio, la orografía es plana con una cota máxima sobre el nivel medio del mar de **5.0 m**.

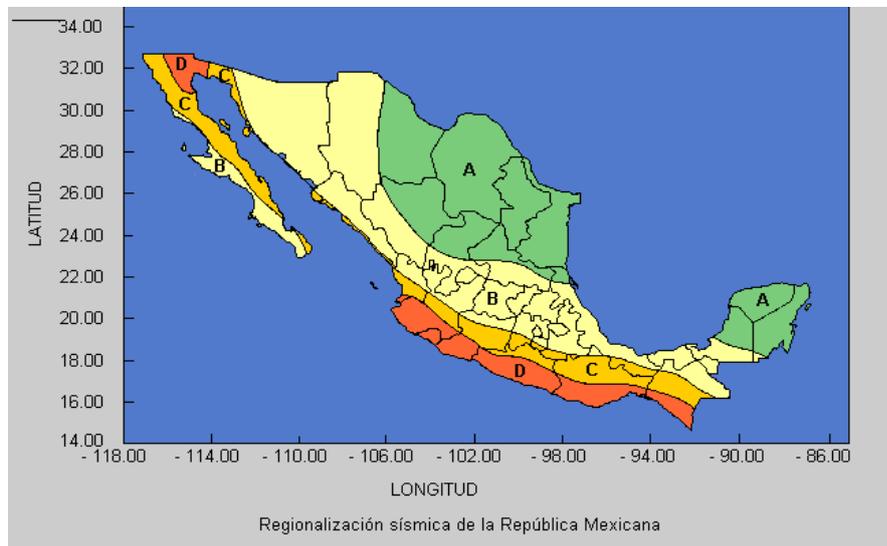
Los rasgos fisiográficos en el área son antiguos cordones de playa, antiguas llanuras de inundación fluvial, playas, tómbolos y ganchos que se consideran como remanentes de antiguas formaciones costeras. El tipo de fondo es desde fangoso en las áreas centrales hasta arenoso en las zonas de comunicación con el mar abierto. Los sedimentos lagunares se clasificaron en cuatro grupos que varían desde arenas gruesas, hasta limos muy finos. El grupo predominante es el de las arenas finas a muy finas que comprenden 78 % de las muestras analizadas, distribuidas ampliamente en el sustrato de las bahías y la plataforma continental.

- **Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV2.2.A.)**

En el municipio de Guasave, no se tienen registradas fallas o fracturamientos geológicas.

- **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

El área de estudio se encuentra en la zona “C” de la República Mexicana correspondiéndole el nivel II al III, que se define como “muy débil a ligero” es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.



La zona costera representa una zona de riesgo para los asentamientos humanos en la medida en que se presentan con regularidad fenómenos como huracanes y tormentas tropicales que conllevan fuertes vientos y precipitaciones.

c) Suelos

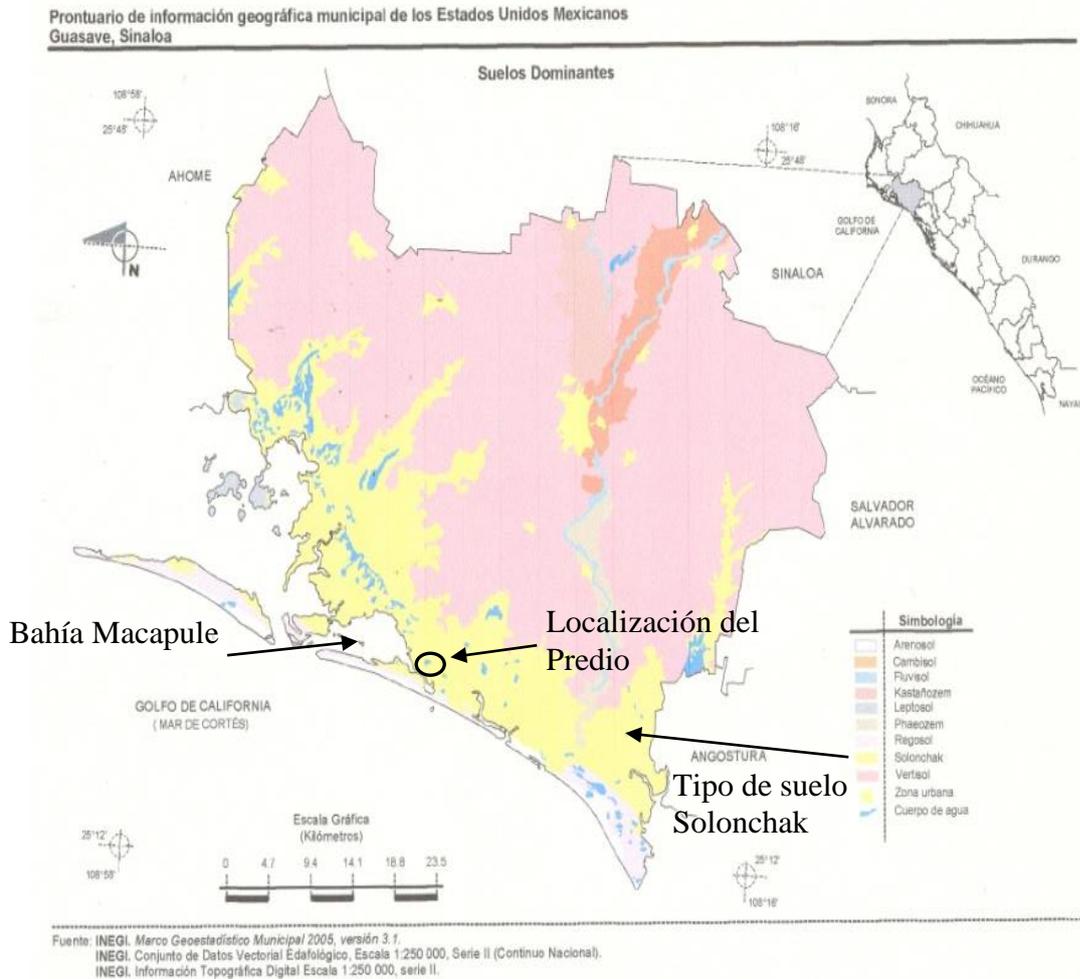
- Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

En la composición orográfica del suelo del municipio de Guasave predominan los suelos castañozem o chesnut, prototipo de regiones de clima seco con deficiencia de humedad, por ello la vegetación se presenta en forma de zacates bajos que se propagan por rizomas.

Una característica muy importante de esta unidad edafológica es su riqueza en materia orgánica y un matiz café castaño en su superficie.

Los suelos que colindan con este sistema lagunar, en la parte continental, son Solonchak gléyicos y órticos, siendo los órticos los más típicos. Los suelos tipo gléyico son sometidos a largos períodos de inundación, por lo que presentan características asociadas a procesos de óxido-reducción que los afectan, tales como colores verdosos y manchas anaranjadas. En este sistema lagunar, los Solonchak tienen alto contenido de sodio, produciendo suelos

impermeables. En las barras de las bahías se encuentran Regosoles eútricos en textura arenosa, que sostienen la vegetación de dunas. Son suelos muy inestables por la transportación eólica o por la acción del mar. Al oeste del sistema lagunar y formando islotes en medio de la Bahía San Ignacio, en los lomeríos son dominantes los Litosoles, asociados con Regosoles eutricos.



Fuente: INEGI, 2000

En el Predio y terrenos colindantes el tipo de suelo es Solonchak (Z). Este tipo de suelos se caracterizan por ser suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país.

Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal pero con rendimientos bajos. Su símbolo es (Z).

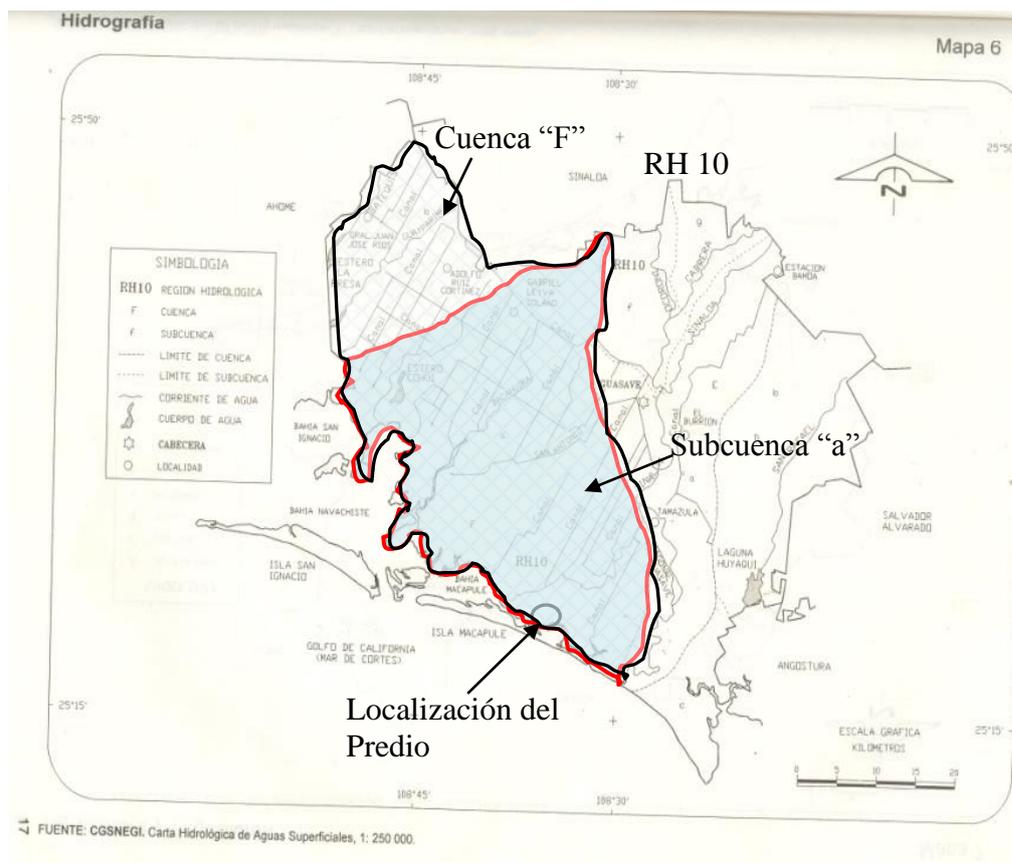
En este tipo de suelo es donde se desarrolla principalmente la acuicultura de camarón en el Estado de Sinaloa.

d) Hidrología superficial y subterránea.

- Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. Representar la hidrología en un plano a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones; en el plano deberá detallarse la hidrología superficial y subterránea del predio o de su zona de influencia, que identifique la red de drenaje superficial. Identificar cuenca y subcuenca.

Hidrología superficial.

El Predio se localiza en la Región Hidrológica “Sinaloa” (RH10), en la Cuenca “Bahía Lechuguilla – Ohuira – Navachiste” (F) y Subcuenca “Bahía Navachiste” (a).



Fuente: INEGI, 2000

La corriente superficial más importante del municipio es el Río Sinaloa o Petatlán, mismo que posee una cuenca de captación de 8 mil 179 kilómetros cuadrados, con un escurrimiento medio anual de 1 mil 239 millones de metros

cúbicos. El río Sinaloa se adentra 70 kilómetros —el 17 por ciento de su longitud total— en la superficie municipal, donde recibe las afluentes de los arroyos de Ocoroni y de Cabrera. En la ribera de su trayecto se encuentran las poblaciones de Bamoa, Cruz Blanca, Pueblo Viejo, la ciudad Guasave, Tamazula y La Brecha. En el municipio también fluyen los arroyos de El Mesquitillo y San Rafael. Además, encontramos dos importantes cuerpos de agua: las lagunas de Huyaqui y Chamicari; y los esteros La Presa y Cohui.

Hidrología subterránea.

De acuerdo al estudio del “Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero del Río Sinaloa”, la mayor parte del subsuelo investigado se encuentra contaminada por agua de mala calidad, sobre todo el área limitada por la vía del F.F.C.C., Culiacán - Los Mochis y el mar. (CNA, 2002)

En cuanto al componente de la entrada por flujo subterráneo, se observa que este asciende a $33 \text{ mm}^3/\text{año}$, observando que de acuerdo al comportamiento registrado en otros acuíferos que presentan condiciones geohidrológicas similares, esta tiende a ser mayor durante la época de estiaje, mientras que en la época de lluvias es menor. (CNA, 2002)

Este comportamiento se interpreta, como un efecto que produce el abatimiento de los niveles del agua subterránea en estiaje, que inciden en el cambio de gradiente hidráulico regional, lo cual propicia una entrada mayor de agua subterránea en esta temporada, situación que cambia durante las lluvias, cuando el gradiente se minimiza y se reduce el ingreso de agua al acuífero, debido a que se llena a toda su capacidad el almacenamiento subterráneo. (CNA, 2002)

Las descargas al mar por flujo subterráneo, constituyen un importante componente de la salida del agua subterránea del sistema, en este caso ascienden a $11.24 \text{ mm}^3/\text{año}$ y su valor depende de la posición que guarde el nivel freático con respecto al nivel medio del mar y el gradiente hidráulico, aunque este valor tiene un comportamiento variable, ya que esta descarga aumenta durante el período de estiaje, ocasionando una mayor entrada de agua al sistema y el incremento del gradiente hidráulico. (CNA, 2002)

De acuerdo con el principio Ghyben-Herzberg, para mantener en la posición actual la cuña de agua marina que amenaza a todos los acuíferos costeros, es imprescindible que este flujo, no sea modificado en su posición con respecto a su distancia de la línea de costa y la pendiente hidráulica. (CNA, 2002)

• **Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia. Localización y distancias al predio del proyecto. Extensión (área de inundación), especificar temporalidad, usos.**

El principal cuerpo de agua en el área del Proyecto es el sistema lagunar-estuarino Bahía de Macapule.

De acuerdo con De la Lanza-Espino (1991) se ubica en la Provincia III (Golfo Interior) que se localiza entre la Isla Tiburón y una línea imaginaria que une a Mazatlán y Cabo San Lucas. Se encuentra semicerrada por la isla de San Ignacio con la que se comunica por el lado este, al noroeste con la laguna San Ignacio y al este con el Golfo de California y la Bahía de Macapule.

La Bahía Macapule, tiene una superficie aproximada de 4,600 ha y limita al norte con una llanura de inundación, al sur con la Isla de Macapule, al este con la zona de la Bocanita y al oeste con la Isla de Macapule y el Cordón Continental. Es somera (de 0.5 a 5.0 m) y en su cuerpo interior posee tres islas, una de ellas de gran importancia ecológica: la Isla Pájaros, por ser zona de anidación de aves residentes y migratorias. En el extremo noroeste, la Isla Vinorama separa la Bahía de Macapule de la Bahía de Navachiste, lo que origina que ambos cuerpos lagunares se comuniquen a través de un estrecho canal, como se observa en el mapa siguiente. (Poot Delgado, Carlos A. 2006)



La costa oriental de la laguna esta bordeada por manglares, colindante al cual se encuentra un importante desarrollo acuícola de 30 granjas camaronícolas, mientras que en la costa occidental se encuentra principalmente dunas de arena con pocas zonas de manglar.

La cubierta de manglar del sistema lagunar Macapule – Navachiste – San Ignacio, tiene una superficie aproximada de **10,056 has**, de las cuales la Bahía de Macapule tiene aproximadamente **1,360 has**.

Las mareas tienen la característica de ser tipo mixto, es decir, con una combinación diurna, con una pleamar y bajamar cada 24 horas, con intermedio de seis horas. Para mejor conocimiento del ritmo de oscilación de las mareas del litoral de este municipio, se toma como ejemplo el litoral de la laguna de Navachiste, que debido a su fuerte oleaje alcanza una altura de tres pies.

De acuerdo a reportes de estudios realizados en la Bahía de Macapule, esta tiene una hidrodinámica de 54 millones de metros cúbicos lo que representa un tiempo de residencia de **2.2 días**. (Cárdenas Gamez, S. 2009)

Las islas deben su origen al depósito de las arenas, considerando que son bajas de altura, obscuras y que presentan constantes cambios en su configuración; se atribuye su edad al terciario superior básico del cenozoico.

• **Análisis de la calidad del agua, con énfasis en los siguientes parámetros: pH, color, turbidez, grasas y aceites; sólidos suspendidos; sólidos disueltos; conductividad eléctrica; dureza total; nitritos y nitratos.**

Los parámetros físico químicos registrados en la Bahía de Macapule, en estudios realizados por investigadores del CIIDIR-IPN, se determinaron los valores siguientes: (Hakspiel, S., C. 2009)

Parámetros	Unidad	Boca de la Bahía (*)	Estero El Tortugon (*)	Bahía (**) Navachiste
A. Físicos				
Temperatura del agua	°C	25		
Salinidad	ups	34-39	33-40	
Transparencia	m	<1.15	< 0.65 M	
Oxígeno	mg/l	6.60 – 7.9	6.1	
B. Químicos				
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/l			3.5 – 9.0
pH	unidades	7.60 – 8.2		8.60
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/l			115.0
Nitritos total	microMol	34.5	43.2	
Amonia (NH ₄)	microMol	11.1	14.5	4.41
Fósforo total	mg/l	4.4	23.1	0.47
A. Biológicos				
Clorofila	mg/m ³	3.7 – 17.6	7.8 – 21.9	14.0

Fuente: (*) Hakspiel S. C. 2009; (**) Martínez, L. A. 2006

• **Oceanografía.**

La Bahía de Macapule se encuentra semicerrada por la Isla Macapule. Esta Isla tiene 22.7 km de longitud y 2.5 km en la parte más ancha y 300 m en la más angosta. Su costa occidental esta compuesta de playas arenosas y dunas de arena.

El tipo de marea es mixta semidiurna. Descargan 4 drenes agrícolas que en conjunto descargan aguas residuales de una superficie aproximada de 1,100 km².

La Bahía, tiene una superficie aproximada de **4,800 has**, es somera y en su cuerpo interior tiene tres islas, siendo las más importante por su tamaño la Isla de Pájaros. En el extremo Noroeste, la isla Vinorama la separa de la Bahía de Navachiste, lo que origina que ambos cuerpos lagunares se comuniquen por medio de una estrecha desembocadura.

La costa oriental esta bordeada por manglares, mientras que la costa occidental se encuentran principalmente dunas arenosas con pocas zonas de mangle, a excepción a todo lo largo del estero.

En la costa oriental se encuentra el campo pesquero El Tortugo y varias granjas camaroneras que extraen aguas de la laguna para su uso y vierten en ellas sus aguas residuales.

La superficie de producción del Proyecto será de **59.44 has** de las **69-16-54.406 has** que conforma el polígono total, lo cual representará un uso del agua del **0.04 %** al volumen de la Bahía Macapule que registra en pleamar (166,000,000.00 m³). El cálculo de estos valores se especifican en la tabla siguiente:

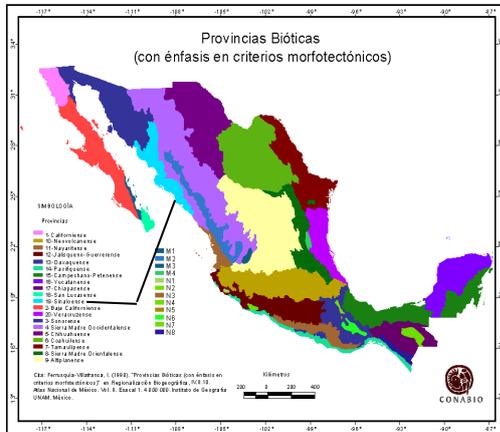
HIDRODINAMICA DEL PROYECTO Y DEL SAR.		
Conceptos	Unidad	Cantidad
1.- Datos hidrodinámicos del SAR (Sistema Ambiental Regional)		
1.1.- Datos Generales		
Superficie del medio terrestre del SAR	Ha	102,462.91
Superficie del medio acuático del SAR (Bahía Macapule "4,800 has" y Bahía Navachiste "17,997 has")	Ha	22,797.09
Superficie Total Aproximada del SAR	Ha	125,260.00
Profundidad promedio del medio acuático	m	2.50
Volumen promedio del medio acuático	m ³	3,131,500,000.00
1.2.- Hidrodinámica de la Bahía Macapule		
Superficie de la Bahía Macapule	Ha	4,800.00
	m ²	48,000,000.00

Profundidad promedio del medio acuático	m	2.30
Volumen de la Bahía Macapule en pleamar	m ³	166,000,000.00
Volumen de la Bahía en bajamar media inferior	m ³	112,700,000.00
Prisma de mareas	m ³	53,300,000.00
Tiempo de residencia del volumen de la Bahía	días	2.20
2.- Hidrodinámica de la actividad acuícola colindante con la Bahía Macapule		
Cantidad de granjas acuícolas con influencia en la Bahía Macapule	Granjas	18.00
Superficie de las granjas acuícolas colindantes a la Bahía Macapule	Ha	2,700.00
	m ²	27,000,000.00
Profundidad promedio de la columna de agua	m	1.00
Volumen de agua para el llenado de las granjas acuícolas colindantes a la Bahía Macapule	m3	27,000,000.00
Tasa promedio de recambio del agua durante un ciclo de cultivo de las granjas acuícolas	5%	1,350,000.00
Duración promedio de un ciclo de cultivo	días	150.00
Volumen de recambio del agua durante un ciclo de cultivo de las granjas acuícolas	m3	202,500,000.00
Volumen Total de Uso de Agua en un ciclo de cultivo de las granjas acuícolas colindantes a la Bahía Macapule	m3	229,500,000.00
3.- Hidrodinámica del Proyecto		
Superficie de la granja acuícola del Proyecto	ha	59.44
	m2	594,400.00
Profundidad promedio de la columna de agua	m	1.00
Volumen de llenado	m3	594,400.00
Tasa promedio de recambio del agua durante un ciclo de cultivo	5%	29,720.00
Duración promedio de un ciclo de cultivo	días	180.00
Volumen de recambio del agua en un ciclo	m3	5,349,600.00
Volumen Total en un ciclo de cultivo	m3	5,944,000.00
4.- Influencia de la actividad acuícola actual y del Proyecto en el SA		
Volumen de agua en la Bahía Macapule en pleamar	m3	166,000,000.00
Volumen de agua requerido para el llenado en un ciclo de cultivo por las granjas acuícolas ya existentes	m3	27,000,000.00
Volumen de agua requerido por el Proyecto en un ciclo de cultivo	m3	5,944,000.00
Volumen de agua en un ciclo de cultivo por las granjas existentes y el Proyecto (demanda futura)	m3	32,944,000.00

Porcentaje relativo de uso del agua con respecto al volumen de la Bahía por las granjas acuícolas existentes	%	0.16
Porcentaje relativo de uso del agua con respecto al volumen de la Bahía por el Proyecto en un ciclo de cultivo.	%	0.04
Porcentaje relativo de uso del agua entre las Granjas Acuícolas existentes más el Proyecto (Demanda futura) con respecto al volumen de la Bahía	%	0.20

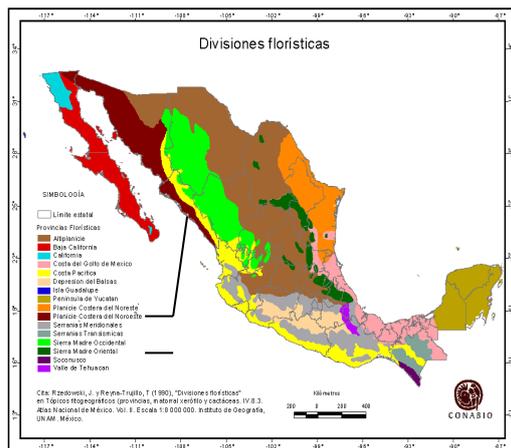
IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Flora.



Fuente: CONABIO

El Proyecto, se localiza en la Región Biótica “Sinaloense” de acuerdo a la clasificación de CONABIO, como se indica en el mapa siguiente:

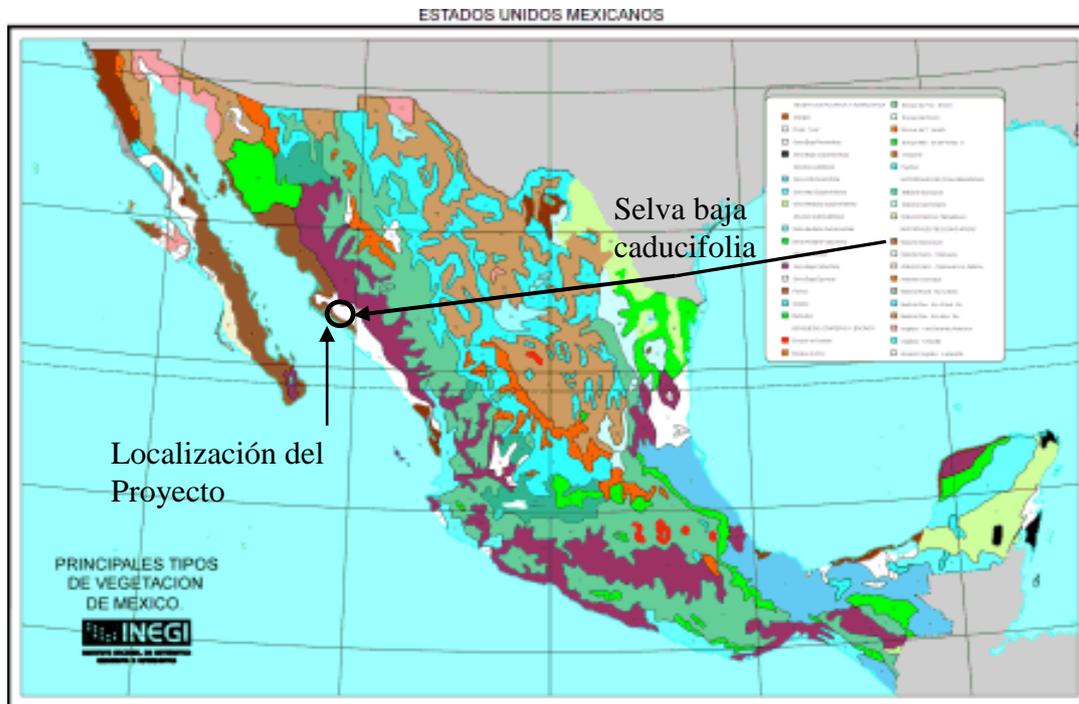


Fuente: CONABIO

De acuerdo a la clasificación de CONABIO, el tipo de flora en la zona de estudio se encuentra dentro de la división florística “Planicie Costera del Noroeste”, como se muestra en el mapa siguiente:

a) Vegetación terrestre.

El tipo de vegetación predominante en la zona de estudio de acuerdo a la clasificación de INEGI es el de **matorral sarcocaulé**, como se muestra en el mapa siguiente:



Para fines de descripción de la vegetación, se delimitará al **Area de Influencia (AI)**, área en la cual de acuerdo al muestreo directo de campo se identificaron se identificaron **3 tipos** de comunidades florísticas; matorral sarcocaulé, vegetación halofita y manglar. (INEGI).

La distribución de estas **3** comunidades florísticas se muestran en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra la distribución del manglar y matorral sarcocaulé en la zona de estudio.

La identificación de las especies que integran a estos **3** tipos de comunidades florísticas se realizó por muestreo directo de campo.

Para la descripción de las especies florísticas identificadas, se incluye el nombre científico, nombre común, así como las características más importantes que describen la estructura vegetal como son, forma de vida y categoría de abundancia. Este último indicador está basado en la escala de aproximación propuesta por Tansley (1949), cuyas categorías y valores se enlistan a continuación: (Saturnino, 2008)

CATEGORIAS	VALORES
Dominante	Más de 100
Abundante	De 51 a 100
Frecuente	De 21 a 50
Ocasional	De 6 a 20
Rara	De 1 a 5

Por el tamaño de la población y que es de sustrato tipo matorro (bajo) de la flora que se encuentra dentro del Predio, se utilizó el método directo, que consiste en la identificación y conteo de todos los ejemplares que existen en el polígono del Proyecto.

Se identificaron **23** especies, de las cuales, **11** son matorral sarcocaulé, **4** manglar y **8** vegetación halofita (herbáceas y arbustos).

i.- Matorral sarcocuale.

Este tipo de asociación florística se distribuye en la **AI**, por arriba de la cota de los **5.0 m** sobre el nivel medio del mar y se localiza colindante al Sitio de Tiro y está representado por **11 especies**, las cuales se enlistan a continuación siguientes:

Nombre Común	Nombre Científico	Forma Biológica	Categorías de Abundancia	NOM-059-Semarnat-2010
1.- Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
2.- Sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
3.- Tasajo	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	Arbusto	Raro	Ninguna categoría
4.- Choya	<i>Opuntia fulgida</i>	Arbusto		Ninguna categoría
5.- Guamúchil	<i>Pithecellobium selenio</i>	Arbol	Raro	Ninguna categoría
6.- Guachapore	<i>Cenchrus brownii</i>	Hierba	Abundante	Ninguna categoría
7.- Copal	<i>Bursera microphylla</i>	Arbusto	Raro	Ninguna categoría
8.- Ocotillo	<i>Fouquieria douglassi</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
9.- Viznaga	<i>Ferocactus herrerae</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
10. Palo crucisilla	<i>Randia mitis</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
11. Pitahaya	<i>Pachycereus pectenaborigenum</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría

Cabe destacar que con la construcción de la **Granja Acuícola**, se removeran las biznagas que se encuentran en el extremo Norte del Predio, transplantándose sobre la margen norte del dren de descarga de aguas de granjas colindantes al Predio.

La cantidad de biznagas a reubicar se cuantificaron en **12 ejemplares**, que van desde los **45 cm a los 76 cm**. La ubicación de estos ejemplares se muestran en el mapa siguiente:



Mapa de google earth, donde se muestra la ubicación de los ejemplares de biznagas a reubicar.



Mapa de google earth, donde se observa específicamente el área donde se localizan las biznagas a reubicar.

ii.- Vegetación halofita.

La vegetación halofita, es una comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de especies herbáceas y arbustivas de escasa cobertura. Se desarrolla sobre suelos con alto contenido de sales.

Este tipo de vegetación observada en área de estudio, está representada por **8 especies** de tipo herbáceo, la cuales se enlistan a continuación:

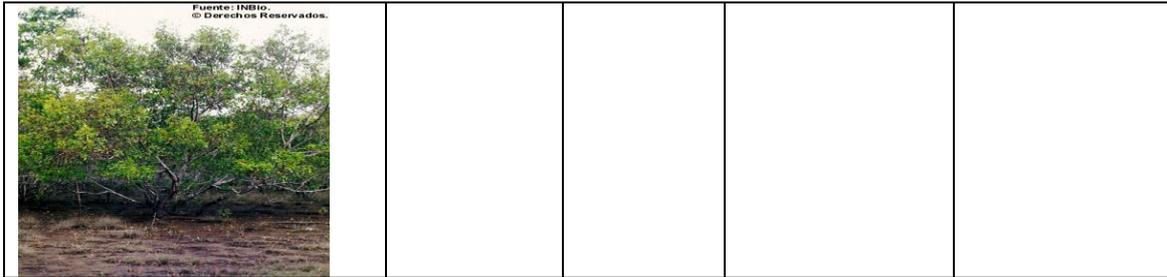
Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biológica	Categorías de Abundancia	NOM-059-Semarnat-2010
1. <i>Distichilis spicata</i> 	Zacate salado	Hierba	Dominante	Ninguna
2. <i>Sessuvium portulacastrum</i> 	Vidriilo	Hierba	Dominante	Ninguna
3. <i>Baccharis emoryii</i> 				
4. <i>Halimione portulacoides</i> 	Verdolaga	Voluble	Frecuente	Ninguna
5. <i>Salicornia bigelovii</i> 	Chamizo	Hierba	Dominante	Ninguna
6. <i>Tamarix ramossisima</i> 	Pino Salado	Arbusto	Abundante	Ninguna

8. <i>Batis marítima</i> 	Vidriillo	Hierba	Abundante	Ninguna
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	--------	-----------	---------

iii.- Manglar.

El manglar en la Bahía de Macapule, se distribuye principalmente en el margen occidental ocupando un área aproximada de **1,360 has.** Esta comunidad florística está representada por **4 especies** de mangle, las cuales se enlistan a continuación:

Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biológica	Categorías de Abundancia	NOM-059-Semarnat-2010
1. <i>Rizophora mangle</i> 	Mangle rojo	Arbol	Abundante	Protección Especial No Endémica
2. <i>Laguncularia racemosa</i> 	Mangle cenizo	Arbol	Dominante	Protección Especial No Endémica
3. <i>Avicennia germinans</i> 	Mangle prieto	Arbol	Dominante	Protección Especial No Endémica
4.- <i>Conocarpus erectus</i>	Puyeque	Arbol	Abundante	Protección Especial No Endémica



De acuerdo a estudios realizados en la zona del sistema lagunar Macapule-Navachiste, el manglar presenta una densidad de 7,119.27 árboles/ha con un área basal promedio de 12.35 m²/ha, destacando el mangle negro (*A. germinans*) con 8.81 m²/ha, el cenizo (*L. racemosa*) con 5.1 y el rojo (*R. mangle*) con 4.72 m²/ha. (CONABIO)

El estero Los Algodones, presenta una distribución y estructura del manglar de borde a la altura donde se localiza el Predio, por el efecto estresante de la salinidad del suelo y el escaso flujo mareal. Esto genera que el mangle tenga una altura promedio de 4.0 m y vaya disminuyendo hasta los 0.5 m, como se muestra en el mapa siguiente:

Para llevar a cabo el Proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, **no será necesario la remoción o reubicación de mangle.**

b) Vegetación acuática.

En el área del Proyecto y terrenos colindantes no se observó vegetación acuática sumergida.

IV.2.2.2. Fauna.

La descripción faunística se realizará para el Area de Influencia (AI) del Proyecto, lo cual comprenderá a los dos grupos faunísticos de la zona, que son; fauna terrestre y fauna acuática (marina).

a.- Fauna terrestre.

La identificación de la fauna terrestre, se realizó por observación directa de campo mediante recorridos en transectos y el uso de guías de identificación, lográndose observar **2** grupos faunísticos que fueron aves y reptiles, aunque por referencias personales y experiencia propia también existen en la zona mamíferos menores.

La identificación de la fauna terrestre de la zona de estudio se realizó, durante el recorrido de campo, por información de los habitantes de la zona e investigación bibliográfica. Se identificaron **26 especies** de las cuales **5 son reptiles, 17 aves, y 4 mamíferos.**

➤ **Avifauna.**

El registro de aves, se realizó mediante muestreos por observación directa con binoculares y guías de campo (Peterson y Chalif, 1989), mientras que los mamíferos se identificaron por huellas, materia fecal, bibliografía y con gente de la localidad.

El grupo de las aves, fue el más numeroso, registrándose **17 especies**, de acuerdo a la observación directa de campo realizado el 22 de Febrero del 2016. En la tabla siguiente se enlistan las especies observadas o registradas para la zona:

Nombre común	Nombre científico	Ubicación		Cantidad observada	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Colindantes		
Aves terrestres					
1. Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiática</i>		X	1	Ninguna
2. Golondrina	<i>Tachycineta bicolor</i>		X	2	Ninguna
3. Tortolita	<i>Columbina inca</i>		X	0	
4.- Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>		X	2	Ninguna
5.- Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>		X	1	Ninguna
6.- Codorniz	<i>Callipepla douglassi</i>		X	0	Ninguna
7.- Cardenal	<i>Cardinalis cardinalis</i>		X	0	Ninguna
SUMA				6	
Aves playeras					
8.- Tildillo	<i>Charadrius vociferus</i>		X	0	Ninguna
9.- Alza colita	<i>Actitis macularía</i>		X	1	Ninguna
10.- Playerito	<i>Charadrius semipalmatus</i>		X	2	Ninguna
11.- Zarapito piquilargo	<i>Numenius americanus</i>		X	1	Ninguna
12. Ostrero negro	<i>Haematopus bachmani</i>		X	1	Ninguna
13. Garza blanca grande	<i>Casmerodius albus</i>		X	1	
14.- Garzón cenizo	<i>Ardea herodias herodias</i>		X	1	
SUMA				7	
Aves marinas					
15.- Fragata	<i>Fragata magnificens</i>		X	0	Ninguna
16.- Pelicano	<i>Pelecanus</i>		X	0	Protegida

café	<i>occidentalis</i>				
17.- Cormorán	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>		X	0	Ninguna
SUMA				0	
TOTAL				34	

Y se observaron en terrenos colindantes al predio, **34 ejemplares** de aves terrestres y playeras.

➤ **Mastofauna.**

Del grupo de los mamíferos no se observó ningún ejemplar, pero por revisión bibliográfica y comunicación personal de habitantes de la zona, se tiene referencia de la presencia de **4 especies**, que son:

Nombre común	Nombre científico	Ubicación		Cantidad observada	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Colindantes		
1. Mapache	<i>Procyon lotor</i>		X	0	Ninguna
2. Liebre	<i>Lepus calloti</i>		X	0	Ninguna
3. Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>		X	0	Ninguna
4. Coyote	<i>Canis latrans</i>		X	0	Ninguna
TOTAL				0	

➤ **Herpetofauna.**

Del grupo de los reptiles se observaron **1** ejemplar de cachoritas (*Holbrookia maculata*), y por revisión bibliográfica y comunicación personal de habitantes de la zona, se tiene referencia de la presencia de **5 especies**, que son:

Nombre común	Nombre científico	Ubicación		Cantidad observada	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Colindantes		
1. Guico 	<i>Cnemidophorus costatus</i>		X	0	Ninguna
2. Cachorón Espinoso	<i>Sceloporus magister</i>		X	0	Ninguna

					
3. Víbora de cascabel 	<i>Crotalus basilliscus</i>		X	0	Ninguna
4. Iguana prieta 	<i>Ctenosaura pectinata</i>		X	0	
5.-Cachorita 	<i>Holbrookia maculata maculata</i>		X	1	Ninguna
TOTAL				1	

En el grupo de los reptiles, se encuentran las tortugas marinas que frecuentan el cuerpo del sistema lagunar Bahía Macapule-Navachiste-San Ignacio.

Las especies que frecuentan estos cuerpos de agua son: *Chelonia agassizii* (tortuga prieta), *Lepidochelys olivácea* (tortuga golfina) y *Eretmochelys imbricata* (tortuga marina de carey).

Cabe destacar que por la distancia (3.5 km) que existe entre el área que estas especies frecuentan con la ubicación del Predio, el Proyecto en referencia no tendrá ninguna influencia.

b.- Fauna acuática (marina).

Con respecto a la fauna marina que se observa en sistema lagunar estuarino de la Bahía Macapule _ Navachiste, la identificación de las especies se realizó por entrevista con los pescadores de la zona y con el apoyo de guías de identificación.

En la tabla siguiente se enlistan las especies más comunes de los grupos marinos; peces, moluscos y crustáceos.

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
A. CRUSTACEOS			
1. Camarón blanco	<i>Litopenaes vannamei</i>	Abundante	Ninguna
2. Camarón azul	<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Abundante	Ninguna
3.- Camarón café	<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	Abundante	Ninguna
4. Jaiba azul	<i>Callinectes arcuatus</i>	Abundante	Ninguna
5.- Cangrejo de mangle	<i>Goniopsis pulchra</i>	Frecuente	Ninguna
6.- Cangrejo violinista	<i>Uca zacaе</i>	Abundante	Ninguna
B. MOLUSCOS			
7.-Ostión de placer	<i>Crassostrea cortiziensis</i>	Abundante	Ninguna
8.- Pata de mula	<i>Anadara tuberculosa</i>	Frecuente	Ninguna
9.- Pata de mula	<i>Anadara grandis</i>	Frecuente	Ninguna
10.- Mejillón chino	<i>Carditamera affinis</i>	Abundante	Ninguna
11.- Ostión de mangle	<i>Saccostrea palmula</i>	Abundante	Ninguna
12.- Almeja rugosa 	<i>Chione californiensis</i>	Abundante	Ninguna
13. Almeja chocalata 	<i>Megapitaria squalida</i>	Frecuente	Ninguna
14.- Mejillón de mangle 	<i>Mytilus edulis</i>	Abundante	Ninguna
C. PECES			
12.-Liseta	<i>Mugil curema</i>	Frecuente	Ninguna
13.-Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	Frecuente	Ninguna
14.-Pargo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Frecuente	Ninguna
15.-Mojarra	<i>Eucinostomus currani</i>	Frecuente	Ninguna

16.- Roncador	<i>Umbrina roncador</i>	Frecuente	Ninguna
---------------	-------------------------	-----------	---------

Para llevar a cabo la construcción de los muelles no se afectaran las poblaciones de fauna acuática, ya que no se realizarán dragados ni bombeo de agua marina.

- **Identificar el dominio vital de las especies que pueden verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, etc., por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.**

El Proyecto, objeto del presente Estudio, se llevará a cabo en el medio acuático y no implicará la remoción de mangle así como tampoco la obstrucción o el desvío de canales de mareas, ni la formación de bordos continuos que se conviertan en una barrera física para el movimiento de la fauna acuática.

- **Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza. Estos datos deben representarse espacialmente, en un plano de unidades faunísticas. Los puntos especialmente sensibles a los procesos constructivos o que tengan un interés especial.**

En el área que comprende el Proyecto, no se encontraron sitios de anidación, refugio o crianza de fauna silvestre en los terrenos colindantes al Predio.

Las áreas de anidación de aves más cercanas se localizan a **2.42 km**, y de desarrollo larvario de peces y crustáceos a **1.0 km**.

IV.2.3. Paisaje.

La definición del paisaje presenta serias dificultades técnicas puesto que en la mayoría de las metodologías utilizadas se incluye un factor subjetivo o de apreciación que introduce un fuerte sesgo en la evaluación del paisaje, por otro lado la integración o evaluación del paisaje involucra elaborados métodos matriciales y cartográficos que abarcan amplias áreas, sin embargo en el presente caso el ecosistema de interés está perfectamente definido por tratarse de humedales en donde la vegetación específica aunada a áreas de inundación e intercambio de masas de agua continentales y marinas delimitan la zona en donde los diferentes componentes ambientales integran la unidad paisajística principal y permite diferenciarla claramente de las colindantes, por lo anterior el análisis presentado se realiza con base en la micro localización del sitio ya que el análisis de los componentes geológicos, litológicos y topográficos son relativamente homogéneos y los puntos geográficos en donde se presenta la inflexión o cambio se encuentran distantes del proyecto analizado, cabe aclarar

que, como es de esperarse, muchos de los componentes que intervienen en la sustentabilidad o fragilidad del paisaje se encuentran precisamente en la parte alta de la cuenca paisajística, sin embargo, su análisis escapa a los alcances del presente estudio.

Las características paisajísticas de la zona del Proyecto se describen a continuación:

a.- Visibilidad.- La zona de estudio, se caracteriza por presentar una topografía plana por lo que la visibilidad es homogénea ya que no hay barreras naturales, mientras que la cubierta vegetal que no supera los **4.0 m** de altura.

Con la implementación del Proyecto, no se modificará la visibilidad del área, ya que las construcciones no tendrán una altura mayor a 3.0 m.

b.- Calidad paisajística.- Los elementos paisajísticos más relevantes en la zona de estudio es el manglar y el sistema lagunar de la Bahía Macapule, elementos que le dan a la zona de estudio una calidad paisajística relevante.

Por las dimensiones y diseño del Proyecto, el área que ocupará no alterara significativamente la calidad paisajística del área.

c.- Fragilidad visual (es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él).

En la zona donde se localiza el Proyecto, granjas camaronícolas, ya que se encuentran **12 granjas** que ocupan una superficie de **1,860 has**, por lo que es común observar bordos que no superan los 2.0 m de altura.

Con la construcción del Proyecto, no se estará agregando elementos artificiales al paisaje diferentes a los que ya existen en la zona.

Las zonas de baja fragilidad y alta capacidad de absorción visual, se caracterizan por presentar paisajes comunes, sin riqueza visual y/o alterados.

IV.2.4. Aspectos Socioeconómicos

A) Demografía.

El Mpio. de Guasave, está conformado por 442 localidades, que albergan una población total de **285,912** habitantes, lo que representa el **10.33 %** de la población total del Estado, según el Censo General de Población y Vivienda del 2010. (INEGI, 2010)

Con respecto a marginación tiene un índice de -0.878 esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el 12o. lugar con respecto al resto del estado.

La ciudad de Guasave, concentra una población de 71,196 habitantes. (INEGI, 2010)

En un radio de **10.0 Km** se localizan **5** centros poblados, que albergan una población de **968 habitantes**, los cuales se enlistan en la tabla siguiente:

CENTRO POBLADO	NUMERO DE HABITANTES	DISTANCIA AL PREDIO
1.- Las Culebras	432	5.2
2.- Las Cañadas	37	6.8
3.- Cañada No. Uno	269	8.23
4.- Babaraza	186	3.89
5.- Las Glorias	44	10.0
Total	928	

Fuente: INEGI, Censo de Población 2010.

Con respecto a marginación tiene un índice de - 0.878 esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el 12o. lugar con respecto al resto del estado.

La población económicamente activa (PEA) del municipio representa el 29 % de la población total. Atendiendo a la vocación económica del municipio es el sector primario, especialmente las actividades agrícola y pesquera, el que absorbe la mayor proporción de la PEA, siguiendo el orden de importancia los servicios, el comercio y la industria.

Vivienda

Según el Censo 95 de Población y Vivienda, que llevó a cabo el INEGI en todo el país, Guasave cuenta con 53,605 viviendas particulares habitadas, de las cuales, 10,501 viviendas se caracterizan por alojar, cada una de ellas, a cuatro personas y en 11,017 a cinco personas. En 1996, Guasave tenía un déficit aproximado de siete mil viviendas, correspondiendo cuatro mil al medio rural o suburbano y el resto a la cabecera municipal.

La mayor parte de la población habita en casa propia; los materiales predominantes en la construcción son: concreto, tabique, adobe y cemento. Un porcentaje alto de las viviendas dispone de energía eléctrica y agua entubada. De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 63,254 viviendas de las cuales 61,873 son particulares.

Urbanización

En 1995, el área urbana de la ciudad de Guasave era de mil 775 hectáreas, y corresponde a una topografía regular y plana. La ciudad tiene como límite físico hacia el sur el río Sinaloa. Actualmente existen 47 colonias populares y un sector centro en la ciudad de Guasave.

La longitud de vialidades pavimentadas en la cabecera municipal es de 731,681 metros cuadrados. En el medio rural, las comunidades de Juan José Ríos, Ruiz Cortines, León Fonseca, Benito Juárez y Estación Bamoa cuentan con algunas de sus vialidades pavimentadas, el total de la superficie pavimentada en la zona rural asciende a 94,062 metros cuadrados. Además, un gran número de comunidades rurales cuenta con obras de guarniciones y banquetas. De 1995 a 1997 se lograron construir 133 mil 650 metros cuadrados de banquetas.

Actualmente, la ciudad de Guasave cuenta con una longitud de 17 mil 249 metros lineales de colectores pluviales. Esa longitud comprende los colectores Insurgentes, Interceptor Guasave, Francisco I. Madero, Estadio y Jardín de Niños Independencia, construidos recientemente.

Servicios públicos

En lo referente a la cobertura de los servicios públicos, el municipio de Guasave presenta las siguientes cifras: agua potable 90.28 %; electrificación 98 %; alumbrado público más del 70 %; drenaje y alcantarillado 51.19 %.

Respecto al servicio de limpia, el municipio cuenta con 20 unidades recolectoras, 10 en la cabecera municipal y el resto en el medio rural, que logran recoger aproximadamente 42,115 toneladas de basura al año. La cabecera municipal y las sindicaturas de Juan José Ríos, Lic. Benito Juárez, Bamoa, Tamazula, La Trinidad y Ruiz Cortines generan más del 80 % de la basura recolectada.

En el municipio se localizan 31 áreas verdes catalogadas como parques, jardines o plazuelas distribuidas en 13 comunidades. En la ciudad de Guasave se localiza el Parque Hernando de Villafañe. Por otro lado, existen 24 panteones, dos de ellos en la cabecera municipal; cuatro rastros municipales, (ciudad de Guasave, Benito Juárez, Bamoa y La Trinidad) y 7 planchas para el sacrificio de ganado.

Medios de Comunicación

En relación a las oficinas postales, existen 6 administraciones de correos, una sucursal, 15 agencias y 79 expendios; 11 oficinas telegráficas y una central de telefax.

En los servicios de comunicación y entretenimiento electrónicos: dos estaciones radiodifusoras de amplitud modulada y una radiodifusora de frecuencia modulada, canales de televisión, una empresa de videocable y 4 empresas periodísticas.

Vías de Comunicación

Guasave, es uno de los municipios del estado mejor comunicado, porque cuenta con una infraestructura y red caminera muy completa. Esto se debe a que la topografía del valle es sumamente plana, permitiendo que la construcción de la red caminera sea menos costosa.

El inventario de caminos pavimentados en el municipio, hacen una longitud total de 360.8 kilómetros lineales, así mismo, cuenta con 283.6 km lineales de caminos revestidos y 611.0 km lineales en obras de terracería, haciendo esto un total de 1,255.4 kilómetros lineales el inventario de carretera y caminos vecinales, que intercomunican todas las comunidades del municipio con la cabecera municipal y otros puntos del estado.

Una de las principales vías de comunicación del municipio, es sin duda alguna, la supercarretera Internacional de cuatro carriles México 15, que actualmente, en su tramo Guasave-Los Mochis (60 kilómetros) está siendo revestida en su totalidad. Dicha carretera atraviesa de Norte a Sur el municipio, con una longitud aproximada de 73 kilómetros (Las Brisas-Juan José Ríos).

En relación al sistema ferroviario, existen 6 estaciones ferroviarias: León Fonseca, Estación Bamoa, Zopilote, Estación Capomas, Toruno y el ramal Naranja-Guasave cuya terminal se encuentra en la zona industrial de la Cabecera Municipal.

El municipio cuenta con un aeródromo localizado en el predio Camagüey a 15 kilómetros de la ciudad de Guasave, ofrece una pista pavimentada, con una longitud aproximada de 2 kilómetros. De igual forma, se localizan en el municipio de Guasave 15 aeropistas tipo rural.

Agricultura

La agricultura es la principal actividad económica municipal, las demás actividades productivas y de servicios giran en torno al comportamiento de la producción agrícola. Actualmente, la superficie de cultivo es de 181 mil 542 hectáreas; de las cuales, oficialmente se registran todas como de riego. Guasave es el único municipio estatal que no cuenta con superficie agrícola de temporal. Guasave divide sus tierras de cultivo en los Distritos de Desarrollo Rural 01, 02 y 03. El total de la superficie agrícola representa el 52.40 por ciento del territorio municipal, en tanto que, la superficie de riego representa el 22.56 por ciento de los terrenos irrigados en el estado de Sinaloa.

La actividad agrícola en el municipio se caracteriza por su elevado nivel tecnológico y la diversificación de sus cultivos, ya que ofrece a los mercados nacional e internacional, más de 30 productos; destacándose, la producción de maíz, frijol, trigo, algodón, garbanzo, papa, tomate, soya, cártamo y arroz.

Ganadería

En relación con la agricultura y la pesca, la actividad ganadera en Guasave no es tan significativa. La ganadería del municipio se sustenta

principalmente en la cría y aprovechamiento de bovinos, seguida de la porcina y la caprina. El municipio es además importante productor de aves en la región. Existen en el municipio 2 mil 808 ganaderos registrados. El municipio cuenta con 54 baños garrapaticidas con capacidad para atender a más de 30 mil vacas. Guasave es el municipio de Sinaloa que dedica la menor superficie territorial a la explotación ganadera. En 1995, cuatro mil 952 hectáreas se utilizaban en esta actividad, que significaban el 1.19 por ciento del total estatal de tierras de agostadero (2,495,367).

En 1997 el inventario de cabezas de ganado era de: especie bovina 70 mil 183 cabezas; caballo 3 mil 621; mular y asnal 2 mil 212; ovinos 7 mil 678 y porcino 29 mil 061. Ese mismo año, Guasave logró producir 2 mil 663 toneladas de carne de bovino y mil 248 toneladas de carne de porcino, ubicándolo en el cuarto lugar a nivel estatal en cuanto a la producción de carne. Desde 1994 Guasave produce carne clasificada, en 1996 logró producir mil 888.2 toneladas de este tipo de carne.

Además, el municipio de Guasave logró tener una producción aproximada de cuatro millones 49 mil litros de leche de bovino y caprino, así como 746 toneladas de huevo.

Pesca

La pesca tradicionalmente ha significado una importante aportación a la economía de Guasave. En el municipio se localizan 7 comunidades dedicadas a la explotación pesquera: El Cerro Cabezón, El Huitussi, El Caracol, El Coloradito, El Tortugo, La Pitahaya y La Boca del Río. Los productores se encuentran asociados en 25 sociedades cooperativas, el número de socios asciende a mil 292, los cuales cuentan con 674 equipos para la práctica de la actividad. 50 km de litoral y las 24 mil 700 hectáreas de bahías representan un importante potencial pesquero. El comportamiento productivo de este sector, se ha mantenido constante. En 1997 los campos pesqueros capturaron mil 351 toneladas, con un valor en el mercado de 84.5 millones de pesos. Del total de la producción 700 fueron de camarón que representaron el 18 por ciento de la producción estatal. Además, Guasave cuenta con doce plantas congeladoras de productos pesqueros que generan mil 229 empleos. Los principales productos capturados son: camarón, lisa, tiburón, mojarra y sardina.

Acuicultura

Guasave cuenta con 24 mil hectáreas susceptibles de aprovechamiento acuícola, que representan, el 16 por ciento de las 150 mil hectáreas con esas mismas características a nivel estatal. En el municipio existen actualmente 51 granjas camaronícolas en operación, de las cuales, 32 corresponden al sector ejidal, 16 de propiedad privada y el resto de concesión federal, estas granjas aprovechan el 15.47 por ciento de la superficie con vocación acuícola del municipio, además representan el 32 por ciento de las granjas establecidas en el estado. La inversión productiva, considerando obras de infraestructura,

instalaciones y equipo asciende aproximadamente a 130 millones de pesos contando con una superficie total de espejo de agua de 3 mil 712 hectáreas.

En el periodo comprendido de 1993 a 1996, la producción de camarón cultivado en el municipio alcanzó las seis mil toneladas, alcanzando un valor de 166 millones de pesos. Estas cifras representan el 20 por ciento del volumen y el 22 por ciento de valor generados en Sinaloa en ese mismo periodo.

Industria

En este renglón el municipio cuenta actualmente con 800 establecimientos industriales. La industria de nuestro municipio está estrechamente igual a la agricultura. Las actividades industriales más importantes en nuestro municipio, además de la agroindustria, son el procesamiento y enlatado de comestibles como la metalmecánica. La zona industrial de Guasave se encuentra hacia el norte, sobre la carretera internacional, con una superficie de 769,275 M2. Las agroindustrias que sobresalen son la TOMASI, TOMISA y SINALOPASTA, las tres se caracterizan por el procesamiento del cultivo de el tomate regional, como principal materia prima. De igual forma existen ocho despepitadoras de algodón, arroceras, así como 12 congeladoras de productos marinos y 41 bodegas (almacenes) de depósito con capacidad de 220 mil toneladas de almacenamiento y 14 secadoras de granos. También funcionan una harinera y una fábrica de tarjetas electrónicas.

Las principales ramas industriales son: extracción, beneficio de aceite vegetal, despepite de algodón, elaboración de alimentos para animales, fabricación de hielo, procesamiento y enlatado de frutas y verduras, fabricación de muebles y colchones, productos químicos, congelación de mariscos y fabricación de artículos metálicos.

Turismo

Guasave cuenta con gran potencial de recursos naturales como: la sierra de Navachiste, islas, esteros, bahías y mar abierto, en estos se pueden prestar los servicios turísticos como son: los balnearios, deportes acuáticos, la pesca deportiva, carrera de motocicletas sobre médanos, turismo cinegético y los bellos parajes que se aprecian en estos lugares.

La extensa costa de municipio de Guasave ofrece al turismo las playas de Bellavista, Las Glorias, San Ignacio, Las Malvinas y El Aparecido; así como 17 islas de diferentes dimensiones, las cuales cuentan con un extraordinario panorama y lugares adecuados para la práctica de deportes acuáticos, y la pesca deportiva, ya que se cuenta con gran variedad de especies. El balneario Las Glorias ubicado frente al golfo de California (a 40 kilómetros de la ciudad de Guasave) cuenta con los servicios de agua potable, energía eléctrica y acceso por carretera pavimentada, lo que ha aumentado su plusvalía y la construcción de residencias de alto valor. El hotel ubicado en esta playa facilita

el arribo de turistas extranjeros (europeos, americanos y canadienses) esto se traduce en ingresos de divisas a la economía municipal.

Se localizan dos cuerpos de aguas continentales la laguna de Huyaqui y Chamicari en los cuales se puede promover el turismo cinegético, mediante la casería del pato y otras especies de aves que se desarrollan en esa región atractiva para los turistas estadounidenses, además la primera cuenta con un albergue que presta el servicio de botes especiales para realizar esta actividad.

Existen 19 establecimientos de hospedaje: uno de cuatro estrellas con 85 habitaciones, 8 de tres estrellas con 276 habitaciones, 6 de dos estrellas con 97 habitaciones y 4 de clase económica con 56 habitaciones. Estos establecimientos son respaldados por 16 restaurantes, 9 centros nocturnos y bares, 2 agencias de viajes y 2 albercas públicas.

Comercio

En la estructura económica del municipio, el comercio asume una importancia del plano inmediato de las actividades primarias, la mayor parte de los establecimientos municipales se dedica al comercio en pequeña escala. El comercio de nuestro municipio es dependiente en gran medida de la actividad agrícola del valle de Guasave.

Para la realización de la actividad comercial, la ciudad de Guasave cuenta con una central de abastos, un mercado municipal, dos plazas comerciales (próximamente se inaugurará en la ciudad de Juan José Ríos una plaza comercial). En total, en 1997 estaban registrados, en la Cámara de Comercio local, aproximadamente 1 mil 500 locales comerciales, sobresaliendo los abarrotes, farmacias y tiendas de ropa.

Servicios

El municipio dispone igualmente de una amplia gama de servicios personales y comunales, entre los que destacan los de hospedaje, preparación de alimentos y bebidas, reparación de vehículos, mobiliario y equipo, espectáculos y diversiones, servicios a la agricultura, avicultura e industria, etc.

b) Factores Socioculturales

En la ciudad de Guasave se celebra año con año una fiesta tradicional religiosa: el día de la Virgen del Rosario (el primer domingo de octubre y el último domingo de noviembre), en la cual se reúnen gran número de personas de todas las localidades del municipio.

Asimismo destaca el Festejo del Aniversario de la Fundación de Guasave, que se celebra la última semana de mayo, con feria, palenque, eventos culturales y juegos florales.

En la última década se ha impulsado la Expo Guasave-CANACINTRA, donde la industria local muestra los productos de la región, esta exposición se realiza en el mes de junio de cada año. De igual forma, en las principales comunidades se realizan cada año fiestas populares, ya sea para celebrar un aniversario más de la fundación de esa comunidad o para festejar la culminación de el periodo de algún cultivo agrícola característico de la región. Ejemplo: feria de el tomate o del algodón en la comunidad de Leyva Solano.

Guasave se caracteriza por contar con un gran número de ejidos agrícolas, por tal motivo cada año se realiza en las principales comunidades de este tipo, festejos para seleccionar “la flor más bella del ejido”. Posteriormente, se lleva a cabo en la ciudad de Guasave una contienda entre cada una de las reinas triunfadoras de los ejido que comprenden el municipio, y la triunfadora, representa al municipio en certámenes estatales

- Grupos Indígenas

En el Mpio. de Guasave, existen 23 grupos indígenas organizados, todos de origen mayo. Estos grupos están perfectamente identificados y su dirigencia es reconocida por el Instituto Nacional Indigenista. Sobresalen los grupos indígenas de las comunidades de Las Culebras, Bachoco, Juan José Ríos, Nío, La Trinidad, Los Angeles del Triunfo, El Varal, etc.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 2,371 personas que hablan alguna lengua indígena.

IV.3 Diagnóstico ambiental.

Los factores ambientales, que se analizaran de manera integral para caracterizar el diagnóstico ambiental de la zona de estudio son: agua, suelo, flora, fauna, paisaje y socioeconómicos.

Suelo.- Este factor ambiental en el **Area de Influencia (AI)**, presenta un uso predominantemente acuícola, por lo que el suelo se ha removido para la formación de los bordos de los estanques en una superficie aproximada de **2,770 has**, de las 24 mil has que tiene el municipio para el cultivo de camarón.

Por la colindancia de la zona de estudio con terrenos agrícolas, es común observar residuos sólidos arrojados al suelo, derivados del uso de agroquímicos.

Agua.- En el **Area de Influencia (AI)**, no existen escurrimientos naturales hidrológicos, por lo que el consumo humano de agua, depende del suministro de la red de agua potable que es administrada por el Ayuntamiento de Guasave.

En las inmediaciones del Proyecto, no se observan descargas de aguas residuales de origen domestico o industrial. Así mismo, la disposición final del agua residual que se genere en las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto se dispondrá en letrinas secas.

El agua marina es muy utilizada en la zona por la importante actividad acuícola que se lleva a cabo en la costa del Mpio. de Guasave.

Se estima que las **2,700 has** de cultivo de camarón, demanda un volumen aproximado de **101.75 millones** de metros cúbicos al año, mismos que retornan al sistema lagunar estuarino.

Durante el proceso de cultivo, al agua solo se añade alimento balanceado y fertilizante, por lo que al retornar a los canales de mareas (esteros), transportan alimento y fertilizante residual, pero en concentraciones que no ponen en riesgo el equilibrio ecológico del ecosistema estuarino, ya que después de 20 años de cultivo, no se han observado valores de concentraciones que rebasen los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-1996, en cuerpos de agua tipo Esteros, específicamente para la demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno y fósforo. (Cruz, J. 2003: Hakspiel, C. 2009: Martinez, 2006)

El Proyecto, aportará un volumen descargado al año de **3.20 millones** de metros cúbicos, lo que representa un crecimiento del **2.56 %** con respecto al volumen actual de descarga en **Area de Influencia**, del Proyecto, como se determina en el cálculo siguiente:

Conceptos	Valor	Unidad
Granjas	18	
Superficie	2,700.00	has
Volumen agua de llenado	27,000,000.00	m ³
Recambio (3 %/día)	0.05	%/día
Volumen de recambio	1,350,000.00	m ³
Periodo de un ciclo de producción	150	días
Volumen de recambio	202,500,000.00	m ³
Total de uso de agua al Año	229,500,000.00	m³
Proyecto	59.44	has
Volumen agua de llenado	594,400.00	m ³
Recambio	0.05	%/día
Volumen de recambio	29,720.00	m ³
Periodo de un ciclo de producción	150	días
Volumen de recambio	4,458,000.00	m ³
Total de uso de agua al Año	5,052,400.00	m³
Incremento del Uso al implementarse el Proyecto.	2.56	%

Aire.- En el **Area de Influencia (AI)**, no se encuentran fuentes fijas que emitan emisiones a la atmósfera, así mismo, no se tienen reportes de la calidad del aire, pero por las condiciones atmosféricas de la zona, se puede determinar que la calidad de este factor ambiental es excelente.

Con la implementación del Proyecto, este factor ambiental no se alterara, ya que en la zona existe una alta tasa de recambio de las capas de aire, pues la velocidad promedio de los vientos es de 20 a 40 km/hr.

Flora.- Este factor ambiental en el **Area de Influencia (AI)**, se ha afectado significativamente por el desarrollo agrícola que desde la década de los 60' se dio en la zona norte del estado, por lo que solo quedan algunos relictos de vegetación terrestre (matorral sarcocaula) confinada en terrenos salitrosos.

Por otro lado la acuicultura del camarón se ha venido desarrollando en terrenos salitrosos conocidos como marismas, en los cuales la vegetación halofita se ha desarrollado donde lo permiten las condiciones salinas del suelo, distribuyéndose en manchones y de especies tipo herbácea, mientras que en los canales de mareas se desarrolla el manglar, el cual se afecta en sitios puntuales por la apertura de canales de llamada para suministrar agua marina a las granjas acuícolas.

Por las mismas condiciones vegetativas de la flora regional, no existe un aprovechamiento forestal y/o comercial en la zona, así mismo la implementación del Proyecto, **no se removerá ningún ejemplar de mangle.**

Fauna.- La alteración de la cubierta vegetal y la presencia frecuente del hombre en un sitio, son dos factores fundamentales para provocar una baja diversidad faunística. Tal es el caso en la zona de estudio, donde solo se observan especies de fauna silvestre adaptada a medios alterados y la presencia constante del hombre.

Así mismo, no se encuentran tamaños poblacionales de especies de interés cinegético que propicie su aprovechamiento, como sería la paloma de alas blancas, liebre, entre otras.

En el área de estudio, tampoco se tienen arribazón de poblaciones de especies migratorias, así como tampoco en el Proyecto y sitios colindantes se observan sitios de anidación descanso o reproducción.

Socioeconómico.- Las principales actividades económicas en la zona son la pesca, acuicultura y agricultura de riego.

➤ Pesca.

Del sistema lagunar estuarino de la Bahía de Macapule-Navachiste, dependen directamente de la actividad pesquera **28** Sociedades Cooperativas

que representan a **2,229** pescadores. La principal pesquería es la de camarón, seguida por escama y moluscos.

➤ Acuicultura.

La actividad acuícola en el Municipio de Guasave genera 800 empleos permanentes y 3,000 temporales, situándose como la segunda actividad después de la agricultura en la generación de empleos.

Estos empleos provienen principalmente de los centros poblados costeros (más cercanos a las granjas), asentamientos que por lo general presentan valores de marginación medios y altos, donde se genera una derrama económica 63.57 millones de pesos.

➤ Agricultura.

La agricultura en la zona, es la principal actividad primaria de generación de empleos y recursos económicos, teniendo que contratar personal de fuera del estado.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

La evaluación de impactos de ese Proyecto se realizó tomando como base el método de la matriz de Leopold (et. al, 1971), modificado para evaluar los impactos asociados a proyectos acuícolas.

La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos.

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación, Lista de Chequeo, Matriz de Identificación de Impactos Ambientales y la Matriz Jerarquizaron de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

V.1.1.- Indicadores de impacto

Una definición generalmente utilizada del concepto “indicador” establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987).

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

Representatividad: grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal característica que tienen los indicadores de impacto, es que están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los

impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el Proyecto.

V.1.2.- Relación general de algunos indicadores de impacto.

El factor ambiental que tendrán una relación directa con el Proyecto es principalmente el recurso aire, suelo, agua, flora y fauna.

Los indicadores de estos factores ambientales periódicamente que se estarán monitoreando durante la Etapa de Preparación del Sitio, de Construcción y la de Operación, son:

Lista de Indicadores a monitorear.

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	RELACION CON EL PROYECTO	VALOR DE REFERENCIA
Canal de y Estero Los Algodones	Grasas y aceites	Con la operación de la maquinaria (grúa), puede haber contaminación de grasas y aceites en el agua al estar colocando los pilotes de los muelles.	< a 15.0 mg/l, según la NOM-001-SEMARNAT-1996
	Concentración de oxígeno disuelto	El camarón requiere de una concentración de oxígeno mínima de 4 mg/l	> 4.0 mg/l
	Concentración de amonía (NH ₄)	El nitrógeno en forma amoniacal es toxico para la fauna acuática a concentraciones mayores de 1.0 mg/l	< 1.0 mg/l
	Concentración de nitrito (NO ₂)	El nitrito se deriva de la degradación biológica del amonía y a concentraciones mayores a 1.0 mg/l es toxico para la fauna acuática	< 1.0 mg/l
	Coliformes fecales	Contaminación del agua por fecalismo al aire libre.	< a 1000 NMP/100 ml según la NOM-001-SEMARNAT-1996
Dren de descarga agua	Nivel de oxígeno disuelto	Bajos niveles de oxígeno del agua descargada ocasionaran abastecimiento del oxígeno del agua del cuerpo receptor.	> 4.0 mg/l
	Concentración de amonía (NH ₄)	El nitrógeno en forma amoniacal es toxico para la fauna acuática a concentraciones mayores de 1.0 mg/l	< 1.0 mg/l

		Concentración de nitrito (NO ₂)	El nitrito se deriva de la degradación biológica del amoníaco y a concentraciones mayores a 1.0 mg/l es tóxico para la fauna acuática	< 1.0 mg/l
Aire		Opacidad	Con el movimiento de la maquinaria y camiones de carga se emitirán polvos y humo.	40 % de opacidad de humo en el aire
		Ruido	Con el movimiento de la maquinaria y camiones de carga se emitirán ruidos.	99 dB(A) máximo permisible en camiones mayores a 10,000 kg peso bruto.
Suelo		Aceites o grasas	Con mantenimiento o reparaciones menores de piezas, puede haber contaminación de aceites y grasas al suelo.	No debe haber residuos de aceites o grasas en el suelo.
Flora		Cubierta de mangle	Se realizarán maniobras de movimiento de materiales en colindancias con algunos ejemplares de mangle.	No debe haber afectación al mangle.
Fauna	Terrestre	Población de aves y/o reptiles	Por la presencia de personas y movimiento de maquinaria y vehículos en el área del Proyecto.	No debe haber ejemplares atropellados, cazados o capturados.
	Acuática	Población de crustáceos	La presencia de microorganismos patógenos en el agua descargada, proveniente de los estanques, pueden causar enfermedades en las poblaciones silvestres de crustáceos.	No debe haber enfermedades virales en la granja.
Social		Empleos directos	Contratación de personal de la zona.	Número de empleos generados por año.
		Empleos indirectos	Contratación de personal de la zona.	Número de empleos generados por año.
		Calidad de vida	Ingresos permanentes en las familias.	Mejoramiento de las condiciones de vivienda y alimentación
		Actividad pesquera	Generación de conflictos sociales con los pescadores de la Bahía por afectación en la larva de camarón silvestre.	Que los pescadores mantengan sus tasas de aprovechamiento pesquero.

V.2.- Criterios y metodología de evaluación.

La medición de las variables ambientales específicas establece el desafío de seleccionar métodos y técnicas en función del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles y de la calidad de la información, entre otros aspectos. (Espinoza, 2002)

La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el predio como los terrenos aledaños al mismo presentan un grado de transformación y por ende de deterioro ambiental.

V.2.1.- Criterios.

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

Carácter del impacto (CI): Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto (I): Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

Extensión del impacto (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Sinergia (SI): Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado..

Persistencia (PE): Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

Efecto (EF): Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

Momento del impacto (MO): Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación (AC): Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

Reversibilidad (RV): Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

La valoración cuantitativa del impacto, importancia del efecto (**IM**), se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente y su expresión es la siguiente:

$$IM = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$$

La importancia del impacto (IM) toma valores entre 13 y 100.

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del efecto se procede a la **clasificación del impacto** partiendo del análisis del rango de la variación de la importancia del efecto.

Si el valor es menor o igual que **25** se clasifica como **COMPATIBLE (CO)**, si su valor es mayor que **25** y menor o igual que **50** se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que **50** pero menor o igual que **75** entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S)**, y por último cuando se obtenga un valor mayor que **75** la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C)**.

En la tabla siguiente se especifica el valor, la clasificación y la descripción del tipo de impacto:

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	A. Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.	(+)	Positivo.	
		(-)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Pero difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	B. Intensidad del impacto.			

	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	C. Extensión del impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	D. Sinergia.			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	E. Persistencia .			
	Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(de 1 a 10 años).

	desde su aparición.	(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF)	F. Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(D)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(I)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
(MO)	G. Momento del impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	H. Acumulación.			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al

				carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC)	I. Recuperabilidad.			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).	(1)	Recuperable de inmediato.	
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
(8)		Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.	
(RV)	J. Reversibilidad.			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	K. Periodicidad.			
	Regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.

	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
	Valoración cuantitativa del impacto			
(IM)	Importancia del efecto.			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	IM = ± [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]		
(CLI)	Clasificación del impacto.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM).	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

Los valores de la Importancia, Relevancia y Clasificación de los impactos se indican en la tabla siguiente:

VALOR DE IMPORTANCIA	RELEVANCIA DEL IMPACTO (+/-)	CALIFICACIÓN DE IMPACTOS (+/-)
1 a 25	Irrelevantes	Ligeros
25 a 50	Moderados	Tolerables con medida de mitigación
50 a 75	Altos o severos	Reducirlos

		drásticamente
>75	Muy Altos o críticos	No tolerantes

La relevancia de los impactos se entiende de la siguiente forma:

Impactos irrelevantes: La recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras.

Impacto moderado: se considera cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.

Impacto severo: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.

Impacto crítico: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación

Justificación de la metodología empleada:

- Se adapta al tipo de obras y actividades a ejecutar, ya que permite detectar en cada una de ellas el impacto que causará.
- Involucra las acciones y los factores del medio natural y socioeconómico que, presumiblemente serán afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.
- Mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto estableciendo en ese momento, la posible medida de mitigación.
- Permite darle un valor positivo o negativo a cada impacto causado por las obras o actividades en cada etapa.
- La metodología permite su aplicación desde la concepción del proyecto, de tal forma que al avanzar en cada una de las etapas de diseño, sea conceptual, básica o de detalle, sean detectados los impactos ambientales a causar y la forma en que pueden ser mitigados, reducidos o minimizados durante el desarrollo del proyecto.

V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la identificación de los impactos se utilizó una doble lista de verificación con la cual se formó una matriz, que muestra la página siguiente, este procedimiento tiene la ventaja de que al conocerse todas las actividades del proyecto, enunciadas en el Capítulo II, y los elementos del medio de posible afectación, se facilita determinar en cada intersección donde están presentes los impactos.

a.- Lista de verificación de actividades.

Este método, consiste en una lista de factores ambientales que son potencialmente afectados por alguna de las actividades realizadas en diferentes etapas del Proyecto.

Con esta técnica se pueden identificar las actividades y los atributos ambientales del área de estudio, además de que permite el primer acercamiento y relacionar los impactos ambientales con las acciones del Proyecto.

Por lo tanto, esta primera relación de acciones-factores nos proporciona una percepción inicial de aquellos efectos que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno que nos ocupe. Estos factores y acciones serán posteriormente dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán la base de la matriz de impactos.

Mediante la aplicación de esta herramienta se determinaron **25 actividades** que se realizarán en las **3 Etapas del Proyecto**, las cuales involucrarán a **4 factores físicos (suelo, topografía, aire y agua)**, **2 biológicos (flora y fauna)**, **2 socioeconómicos (economía local y salud pública)** y **1 a nivel ecosistema (paisaje)**, como se muestra en la Lista de Verificación de Actividades y Factores Ambientales siguientes:

ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES INVOLUCRADOS
Etapa I. Preparación del sitio	
1.- Instalación de campamento provisional	Paisaje
2.-Trazo de la obra	Fauna terrestre
3.- Introducción de maquinaria	Aire y Fauna terrestre
4.- Introducción de materiales de construcción.	Aire y Fauna terrestre
5.- Generación de residuos	
5.1. Residuos sólidos	Suelo, Agua
5.2. Residuos líquidos	Agua, Salud Pública
6.- Contratación de mano de obra	Economía local
Etapa II. Construcción	

1.- Construcción de bordería de estanques y canal reservorio.	Suelo, Aire, Topografía, Paisaje, Flora terrestre
2.- Construcción de dren de descarga	Suelo, Aire
3.- Construcción de cárcamo de bombeo e instalación de bomba	Suelo, Aire, Paisaje
4.- Construcción de compuertas.	Suelo, Aire
5.- Contratación de mano de obra	Economía local
6.- Generación de residuos	
6.1. Residuos sólidos	Suelo, Agua
6.2. Residuos líquidos	Agua, Salud Pública
6.3. Residuos peligrosos	Suelo, Agua
Etapa III. Operación y mantenimiento	
A. Operación	
1.- Preparación de estanques	Suelo, Aire
2.- Almacenamiento de combustible	Suelo, Agua, Fauna acuática, Salud Pública
3.- Bombeo de agua	Aire, Fauna acuática, Agua
4.- Siembra de larva de camarón	Fauna acuática
5.- Desarrollo del ciclo de cultivo	Fauna acuática (aves acuáticas)
6.- Alimentación	Agua
7.- Descarga del agua de los estanques	Agua, Fauna acuática, Flora acuática
8.- Cosecha	Agua, Fauna acuática
9.- Comercialización	Economía local
10.- Contratación de mano de obra	Economía local
11.- Generación de residuos	
11.1.- Residuos sólidos	Suelo, Agua
11.2.- Residuos líquidos	Agua, Salud Pública
11.3.- Residuos peligrosos	Suelo, Agua
B. Mantenimiento	
12.- Mantenimiento de maquinaria y equipo	Suelo, Agua
13.- Mantenimiento de instalaciones	Economía local
Etapa III. Abandono del sitio	Economía local, Agua, Suelo, Fauna acuática

b.- Matriz de Identificación y Jerarquización de Impactos Ambientales.

Una vez identificadas las actividades en la Lista de Verificación, que implicarán una interacción con algún tributo ambiental (físico, biológico o socioeconómico) se procedió a analizar la información en la Matriz de Identificación para determinar la jerarquización de los impactos, bajo la siguiente clasificación: (Ver Matriz de Identificación de Impactos Ambientales y la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales en el Anexo 10).

La evaluación matricial de los impactos ambientales, propicia una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales afectadas.

Para la identificación de los impactos ambientales, se utilizó la matriz tipo Leopold modificada. Esta matriz tiene en el eje horizontal las acciones que causan impacto ambiental; y en el eje vertical las condiciones ambientales existentes que puedan verse afectadas por esas acciones. Este formato provee un examen amplio de las interacciones entre acciones propuestas y factores ambientales.

La ponderación de los impactos ambientales, se realizó con una matriz de valoración de impactos, porque permite determinar la importancia del efecto y definir una clasificación del mismo, partiendo del análisis del rango de las variaciones de los impactos identificados tanto negativos como positivos.

V.2.3- Identificación, evaluación y jerarquización de los probables impactos.

La descripción de los impactos identificados y evaluación se realiza para cada etapa a continuación: (Ver Anexo 10)

ETAPA I. PREPARACION DEL SITIO.

En esta Etapa, se desarrollarán **6 actividades** en un tiempo estimado de **30 días**, las cuales se enlistan en la tabla siguiente:

Los probables impactos que el desarrollo de estas actividades generará se describen a continuación:

1.- Instalación de campamento provisional.

El campamento provisional se construirá de material desmontable, por lo que no requerirá de cimentación y una vez terminada la construcción de la Granja Acuícola se desmontará y retirarán los materiales del Predio. Dado a estas características y que será una obra temporal, *no se generarán impactos* sobre el **paisaje** o algún otro factor ambiental.

2.- Trazo de la obra.

Dada la naturaleza de esta actividad que será temporal y que no implica excavaciones y/o rellenos, *no se generarán impactos*, al suelo, la flora terrestre o la fauna.

3.- Introducción de maquinaria.

El traslado de la maquinaria al sitio del Proyecto, se realizará por las vías de acceso ya existentes, por lo que no será necesaria la apertura de nuevos accesos.

La emisión de humos y ruido por el traslado de la maquinaria, no se alterará la calidad del **aire**, debido a que la actividad se realizará en periodos de tiempo cortos en un plazo de 5 días y a la alta tasa de recambio de las capas de aire que existen en la zona.

Así mismo, por la temporalidad de la actividad y que se realizará sobre vías de acceso transitadas diariamente, no habrá impactos sobre la **fauna terrestre**.

4.- Introducción de materiales de construcción.

El traslado de los materiales de construcción, generará la emisión de humos y ruido, pero debido a que la actividad se realizará en periodos de tiempo cortos (de uno a tres días) y a la alta tasa de recambio de las capas de aire que existen en la zona. no se alterará la calidad del **aire**

Así mismo, por la temporalidad de la actividad y que se realizará sobre vías de acceso transitadas diariamente, no habrá impactos sobre la **fauna terrestre**.

5.- Generación de residuos.

5.1. Generación de residuos sólidos.

La disposición inadecuada de los residuos sólidos, generarán alteraciones en la calidad del **suelo** y **agua**.

Suelo.- El impacto que se ocasionara sobre el **suelo**, tendrá efectos temporales, reversibles y evitables *con la implementación de medidas*. Por estas características, el tipo de impacto que se puede provocar se ha identificado como **Negativo**.

La ponderación de este impacto identificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 1

Actividad.- Generación de residuos.		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1

Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	18
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

Agua.- El impacto que se ocasionara sobre este factor ambiental, tendrá efectos temporales, reversibles y evitables con la implementación de medidas. Por estas características, el tipo de impacto que se puede provocar se ha identificado como **Negativo**.

La ponderación de este impacto identificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 2

Actividad.- Generación de residuos.		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	18
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

5.2. Generación de residuos líquidos.

La disposición inadecuada del agua residual de origen doméstico, generarán alteraciones en la calidad del **agua** y **salud pública**.

Agua.- Sobre el factor ambiental **agua**, el probable impacto ambiental que se ocasionará por coliformes fecales y materia orgánica, tendrá efectos temporales, reversibles y evitables *con la implementación de medidas*. Por estas características, el tipo de impacto que se puede provocar se ha identificado como **Negativo**.

Este impacto identificado se ha clasificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 3

Actividad.- Generación de residuos.		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	23
Clasificación del Impacto	CLI	COMPATIBLE

Salud pública.- El inadecuado manejo del agua residual de origen doméstico, al contener microorganismos patógenos para el ser humano, los sitios que se contaminen con este tipo de aguas, serán fuentes de contagio para las personas que permanezcan en el área del Proyecto, por lo que se generará un impacto **Negativo**, manifestándose en una intensidad baja, extensión parcial y que se puede evitar *con la implementación de medidas de prevención*.

Este tipo de impacto se ha clasificado como **Compatible**, según la evaluación de la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 4

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Salud pública		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1

Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	17
Clasificación del Impacto	CLI	COMPATIBLE

6.- Contratación de mano de obra.

La demanda de mano de obra generará una derrama económica, con efectos puntuales y temporales por lo que se generara un impacto de tipo **Positivo**.

La valoración de este impacto se ha clasificado como **Compatible**, como se indica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 5

Actividad.- Contratación de mano de obra		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	1
Importancia del Efecto	IM	15
Clasificación del Impacto	CLI	COMPATIBLE

ETAPA II. CONSTRUCCION.

En esta Etapa, se desarrollarán **6 actividades** en un tiempo estimado de **5.5 meses**, las cuales se enlistan en la tabla siguiente:

1.- Construcción de bordería de estanques y canal reservorio.

La construcción de la bordería para la formación de los estanques y el canal reservorio, tendrá una influencia sobre los factores ambientales; suelo, topografía, aire y paisaje.

Suelo.- El impacto que se ocasionara sobre el **suelo** por la excavación de una capa superficial de 30 cm, en un área de **69.16 has**, se tendrán efectos de una extensión parcial ya que está influida por el área inmediata que ha sido afectada con anterioridad por las obras de granjas existentes en la zona, la intensidad se ha determinado como media ya que la topografía de las áreas inmediatas al Predio también ha sido alteradas.

Dado a que los efectos del impacto sobre el suelo se recuperarán parcialmente *con la implementación de medidas*, el tipo de impacto que se puede provocar se ha identificado como **Negativo**.

La ponderación de este impacto identificado **Moderado**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 6

Actividad.- Construcción de bordería		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	4
Reversibilidad	RV	4
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	35
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Topografía.- El impacto que se ocasionara sobre la **topografía** por la modificación del relieve del suelo en un área de **69.16 has**. El impacto que se generará será de intensidad baja porque en la zona ya existen otras granjas

acuícolas así como pequeñas elevaciones naturales que no superan los 2 m de altura, extensión puntual porque se limitará al área del Proyecto.

Este tipo de impacto será **Negativo**, sin medida de mitigación, pero recuperable en caso de abandonarse el Proyecto.

La ponderación de este impacto identificado **Moderado**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 7

Actividad.- Construcción de bordería		
Factor Ambiental.- Topografía		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	4
Reversibilidad	RV	4
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	32
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Aire.- El impacto sobre el **aire**, se ocasionara por la emisión de ruido, humos y polvos durante la operación de la maquinaria, alterando de manera temporal y localizada la calidad del aire, pero estos efectos se revertirán al terminar las actividades de cada día por la alta tasa de recambio de las capas de aire que existe en la zona.

Por lo anteriormente expuesto el impacto se ha identificado como **Negativo**, pero minimizable *con la implementación de medidas*, por lo que se ha clasificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 8

Actividad.- Construcción de bordería		
Factor Ambiental.- Aire		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1

Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	16
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

Paisaje.- La construcción de la bordería, alterara de manera localizada y de baja magnitud el paisaje del Predio, pero dado a que en terrenos colindantes ya existen otras granjas acuícolas y los bordos no superarán los 2.0 m de altura el impacto generado por la modificación del paisaje será de carácter **Negativo** efectos locales, permanentes, recuperable a corto plazo con la implementación de medidas.

En base a esto el impacto será de carácter **Negativo** y se ha clasificado como **Moderado**.

Impacto Ambiental No. 9

Actividad.- Construcción de bordería		
Factor Ambiental.- Paisaje		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	4
Reversibilidad	RV	4
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	35
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

2.- Construcción de dren de descarga.

La construcción del dren para la formación de los estanques y el canal reservorio, tendrá una influencia sobre los factores ambientales; suelo y aire.

Suelo.- El impacto que se ocasionara sobre el **suelo** por la construcción de un dren será de carácter **Negativo**, por la modificación de la estratigrafía y la actividad biogeoquímica desde la superficie hasta una profundidad de 1.0 m.

Los efectos serán locales, reversibles a mediano plazo, por lo que este tipo de impacto se ha clasificado como **Moderado**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 10

Actividad.- Construcción de dren.		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	31
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Aire.- El impacto sobre el **aire**, se ocasionara por la emisión de ruido, humos y polvos durante la operación de la maquinaria, alterando de manera temporal y localizada la calidad del aire, pero estos efectos se revertirán al terminar las actividades de cada día por la alta tasa de recambio de las capas de aire que existe en la zona.

Por lo anteriormente expuesto el impacto se ha identificado como **Negativo**, pero minimizable *con la implementación de medidas*, por lo que se ha clasificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 11

Actividad.- Construcción de dren.		
Factor Ambiental.- Aire		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1

Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	16
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

3.- Construcción de cárcamo de bombeo e instalación de bombas.

Con el desarrollo de esta actividad se tendrá una influencia directa sobre el suelo, aire y paisaje.

Suelo.- El impacto que se ocasionara sobre el **suelo** por la excavación de la dársena de la estación de bombeo, se tendrán efectos de una extensión parcial, intensidad baja y será de carácter **Negativo**, recuperable a mediano plazo de forma natural.

En base a la evaluación de este impacto identificado este se ha clasificado como **Moderado**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 12

Actividad.- Construcción de cárcamo de bombeo		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	4
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Aire.- El impacto sobre el **aire**, se ocasionara por la emisión de ruido, humos y polvos durante la operación de la maquinaria, alterando de manera temporal y localizada la calidad del aire, pero estos efectos se revertirán al terminar las actividades de cada día por la alta tasa de recambio de las capas de aire que existe en la zona.

Por lo anteriormente expuesto el impacto se ha identificado como **Negativo**, pero minimizable *con la implementación de medidas*, por lo que se ha clasificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 13

Actividad.- Construcción de cárcamo de bombeo		
Factor Ambiental.- Aire		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	16
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

Paisaje.- La construcción del cárcamo de bombeo, alterara de manera localizada del Predio, generando un impacto de tipo **Negativo** con efectos permanentes, recuperable a largo plazo *con la implementación de medidas*.

Una vez hecha la evaluación de los criterios de este impacto identificado se ha clasificado como **Moderado**, según se indica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 14

Actividad.- Construcción de cárcamo de bombeo		
Factor Ambiental.- Paisaje		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	4

Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	4
Reversibilidad	RV	4
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	35
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

4.- Construcción de compuertas.

Con el desarrollo de esta actividad se tendrá una influencia directa sobre el suelo y aire.

Suelo.- El impacto que se ocasionara sobre el **suelo** por la excavación de las compuertas de entrada y salida del agua de los estanques, no generará ningún tipo de impacto porque este factor ambiental, se impactará desde el momento de realizar la construcción de los bordos.

Aire.- El impacto sobre el **aire**, se ocasionara por la emisión de ruido, humos y polvos durante la operación de la revolvedora manual de concreto, será de efectos muy bajos por el frecuente recambio de las capas de aire y debido a que al terminar las actividades de cada día se recuperarán las condiciones naturales de este factor ambiental, no se generará ningún tipo de impacto adverso.

5. Contratación de mano de obra.

La demanda de mano de obra durante esta Etapa, será local, con contratación temporal, por lo que el impacto generado será de tipo **Positivo**, con efectos benéficos significativos, por la **derrama económica** que generará en los poblados circundantes (Las Culebras, Las Cañadas, Babaraza, Palos Verdes, etc.), se ha clasificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 15

Actividad.- Contratación de mano de obra.		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D

Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	1
Importancia del Efecto	IM	21
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

6.- Generación de residuos.

6.1.- Residuos sólidos.

Durante el desarrollo de la Etapa Constructiva se generarán residuos sólidos de origen doméstico, que al no disponerse adecuadamente se generará contaminación del **suelo**, el **agua** del estero (colindante al Proyecto).

Suelo.- Se puede generar contaminación del **suelo** por la generación de residuos sólidos producto de las actividades de la Etapa Constructiva. Adicionalmente, los trabajadores también generarán residuos de los alimentos que se consuman. El efecto contaminante de los residuos sólidos aumentará si se permite que el viento los disperse hacia la superficie colindante al proyecto.

Este impacto se evaluó como **Negativo** con efectos temporales, reversibles, de intensidad baja, extensión puntual y de recuperable de inmediato *con la implementación de medidas de prevención*. Este tipo de impacto se ha calificado como **Moderado**, según la evaluación siguiente:

Impacto Ambiental No. 16

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	4
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	37
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Agua.- El inadecuado manejo de los residuos sólidos puede llegar a generar contaminación del agua del estero colindante al Proyecto (Babaraza), generando un impacto de tipo **Negativo** sobre la calidad de este factor ambiental, con efectos de intensidad media, extensión parcial, recuperable *con la implementación de medidas de prevención*. Este tipo de impacto se ha calificado como **Moderado**, según la evaluación siguiente:

Impacto Ambiental No. 17

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	26
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

6.2. Residuos líquidos.

El inadecuado manejo del agua residual de origen doméstico, podrá generar contaminación sobre el **agua** y **salud pública**.

Agua.- Como parte de los servicios que demandará la obra civil, se tendrán letrinas móviles durante toda esta fase, ya que en caso de presentarse fecalismo al aire libre, se generará una fuente difusa de contaminación del **agua** por bacterias coliformes entre otros patógenos, los cuales pueden llegar a ocasionar problemas de salud aún entre los mismos trabajadores, generándose así un impacto **Negativo** con efectos locales, reversibles y evitable con la implementación de medidas de prevención, por lo tanto será de clasificación **Moderado** ya que involucraría aspectos de salud humana.

Impacto Ambiental No. 18

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo

Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	8
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Salud pública.- El inadecuado manejo del agua residual de origen doméstico, al contener microorganismos patógenos para el ser humano, los sitios que se contaminen con este tipo de aguas, serán fuentes de contagio para las personas que permanezcan en el área del Proyecto, por lo que se generará un impacto **Negativo**, manifestándose en una intensidad baja, extensión parcial y que se puede evitar *con la implementación de medidas de prevención.*

Este tipo de impacto se ha clasificado como **Compatible**, según la evaluación de la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 19

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Salud pública		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	23
Clasificación del Impacto	CLI	COMPATIBLE

6.3. Residuos peligrosos.

Por la operación de maquinaria pesada, se generaran **aceites usados y grasas**, los cuales están clasificados como residuos peligrosos por Normatividad Ambiental NOM-052-SEMARNAT-1993.

De no manejarse estos residuos de acuerdo al Reglamento de Residuos Peligrosos, se estaría infringiendo la Ley y por otro lado, su manejo inadecuado se puede convertir en una fuente de contaminación del **suelo** y **agua**, ocasionando un impacto **Negativo** con efectos adversos significativos locales, temporales y reversibles, sobre estos dos factores ambientales.

Suelo.- Por la localidad y temporalidad de los efectos y que se puede evitar o en su caso minimizar *con la implementación de medidas de prevención*, este tipo de impacto se ha clasificado como **Moderado**, como se describe en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 20

Actividad.- Generación de residuos (aceites usados)		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	4
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	32
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Agua.- El impacto sobre el factor **agua**, se ha clasificado como **Moderado**, según se describe en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 21

Actividad.- Generación de residuos (aceites usados)		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2

Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	30
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

ETAPA III. OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A. OPERACIÓN.

1.- Preparación de estanques.

El desarrollo de esta actividad, tendrá efectos sobre temporales sobre la los factores ambientales siguientes; suelo y aire.

Suelo.- El impacto que se ocasionara sobre el **suelo** por la preparación del suelo la cual consiste en un subsuelo, generará un impacto de tipo **Negativo** por la modificación de la capa superficial de este factor ambiental donde se lleva a cabo la actividad biogeoquímica, con efectos muy localizados, reversibles a corto plazo de forma natural, pero sin medida de mitigación.

En base a la evaluación de este impacto identificado este se ha clasificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 22

Actividad.- Preparación de estanques		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1

Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	16
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

Aire.- El impacto sobre el **aire**, se ocasionara por la emisión de ruido, humos y polvos durante la operación de la maquinaria, alterando de manera temporal y localizada la calidad del aire, pero estos efectos se revertirán al terminar las actividades de cada día por la alta tasa de recambio de las capas de aire que existe en la zona.

Por lo anteriormente expuesto el impacto se ha identificado como **Negativo**, pero minimizable *con la implementación de medidas*, por lo que se ha clasificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 23

Actividad.- Preparación de estanques		
Factor Ambiental.- Aire		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	16
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

2.- Almacenamiento de combustible.

El desarrollo de esta actividad que implica el manejo del diésel que se utilizará en el motor de las bombas, por el simple hecho de almacenarlo en el sitio implica un riesgo de contaminación para el suelo, agua, fauna acuática y salud pública.

Suelo.- En caso de ocurrir un derrame accidental del diésel, se estará generando contaminación sobre el suelo al afectar las características físico-química y microbiológicas del área afectada, generando un impacto de tipo

Negativo, con efectos locales, intensidad baja y reversible mediante la implementación de medidas de mitigación o *evitable mediante la aplicación de medidas de prevención*.

En base a lo anterior este tipo de impacto se ha clasificado como **Compatible**, según se indica en la tabla de evaluación siguiente:

Impacto Ambiental No. 24

Actividad.- Almacenamiento de combustible		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	24
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

Agua.- En caso de ocurrir un derrame accidental del diésel, se estará generando contaminación del agua al afectar las características físico-química y microbiológicas en el canal de llamada, ya que solo se almacenarán **5,000 lt** de diésel, generara un impacto de tipo **Negativo**, con efectos locales, intensidad baja y *reversible mediante la implementación* de medidas de mitigación o *evitable mediante la aplicación* de medidas de prevención.

En base a lo anterior este tipo de impacto se ha clasificado como **Moderado**, según se indica en la tabla de evaluación siguiente:

Impacto Ambiental No. 25

Actividad.- Almacenamiento de combustible		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2

Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Fauna acuática.- De llegarse a presentar un derrame masivo de combustible y que llegue a contaminar el agua canal de llamada por los **5,000 lt** almacenados, se estará afectando a la **fauna acuática**, generando un impacto de tipo **Negativo** con efectos a distancia, reversibles con la implementación de medidas correctivas, pero que además se puede evitar de que ocurra o al menos hacer la probabilidad muy baja, *mediante la aplicación de medidas de prevención.*

En base a lo anterior este tipo de impacto ambiental se ha evaluado como **Moderado**, según los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 26

Actividad.- Almacenamiento de combustible		
Factor Ambiental.- Fauna acuática		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Salud Pública.- El manejo de combustibles siempre implica un riesgo por incendios y/o explosión, lo cual puede ocasionar pérdidas materiales,

personas heridas e incluso muertes, generando un impacto **Negativo** sobre el factor socioeconómico salud pública.

Este tipo de impacto ambiental, se manifestará con una intensidad media, efecto sobre el suelo será de extensión parcial, de persistencia temporal y recuperables mediante la *implementación de medidas de mitigación*. En base a estos criterios de evaluación el impacto se clasifico como **Severo**, según se determino en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 27

Actividad.- Almacenamiento de combustible.		
Factor Ambiental.- Salud pública		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	8
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	8
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	8
Reversibilidad	RV	4
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	62
Clasificación del Impacto	CLI	SEVERO

Cabe destacar que no se tienen antecedentes de derrames masivos de combustible en las granjas acuícolas y que hayan ocasionado daños irreversibles sobre trabajadores de la granja.

3.- Bombeo de agua.

El desarrollo de esta actividad que consiste en el bombeo de agua proveniente del estero Babaraza, tendrá influencia sobre los factores ambientales siguientes: fauna acuática y aire.

Fauna acuática.- Con el bombeo de agua del canal de llamada a los estanques se estará bombeando también fauna acuática principalmente en estadio de larva o juvenil, por lo que la granja debe colocar trampas de filtrado de la fauna pero en estadio larvario atraviesa estas barreras, por lo que estará generando un impacto **Negativo**, sobre este factor ambiental, con efectos locales, recuperables *con la implementación de medidas*.

En base a lo anterior este tipo de impacto ambiental se ha evaluado como **Moderado**, según los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 28

Actividad.- Bombeo de agua		
Factor Ambiental.- Fauna acuática		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	4
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	30
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Aire.- El impacto sobre el **aire**, se ocasionara por la emisión de ruido, humos y polvos durante la operación del motor de las bombas, alterando de manera temporal y localizada la calidad del aire, pero estos efectos se revertirán al terminar las actividades de cada día por la alta tasa de recambio de las capas de aire que existe en la zona, además de que en un radio de **1.0 km** con respecto al Predio no existe ningún centro poblado que pudiera afectar la operación de las bombas.

Por lo anteriormente expuesto el impacto se ha identificado como **Negativo**, *no tendrá medidas*, y se ha clasificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 29

Actividad.- Bombeo de agua		
Factor Ambiental.- Aire		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1

Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	16
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

4.- Siembra de larvas de camarón.

Durante el desarrollo de esta actividad en caso de ocurrir escapes accidentales de larvas al canal de llamada o dren se estará propiciando de llegar a sobrevivir estas larvas que se pueden propagar probables enfermedades virales (mancha blanca, mancha amarilla, etc.) sobre las crustáceos de la población silvestre, generando un impacto **Negativo** sobre la **fauna acuática**, con efectos a distancia. Este impacto se podrá *evitar mediante la implementación de medidas*.

En base a lo anterior este tipo de impacto ambiental se ha evaluado como **Moderado**, según los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 30

Actividad.- Siembra de larvas de camarón		
Factor Ambiental.- Fauna acuática		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

5.- Desarrollo del cultivo del camarón.

Esta actividad importante en la operación de la **Granja**, que implica el desarrollo del camarón desde postlarva hasta la talla comercial, tendrá influencia directa sobre la fauna acuática y el suelo.

Fauna acuática.- El cultivo de camarón implica el control de depredadores del camarón, como; garzas, cormorán, pelícanos, gaviotas, etc.,

por lo que de utilizarse métodos agresivos que impliquen la caza de los ejemplares de aves se estará ocasionando un impacto **Negativo** sobre este factor ambiental, con efectos locales y evitable *con la implementación de medidas*.

En base a los criterios de evaluación del impacto, este se clasifico como **Moderado**, según los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 31

Actividad.- Desarrollo del cultivo de camarón		
Factor Ambiental.- Fauna acuática (aves)		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	30
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Suelo.- El uso de los estanques por periodos largos de inundación disminuye la disponibilidad de oxígeno atmosférico, y suprime la tasa a la cual los microorganismos descomponen la materia orgánica aeróbicamente, contribuyendo indirectamente a la acumulación de en el fondo de la materia orgánica.

Como resultado de la demanda de oxígeno, se generan condiciones anóxicas y ácidas y en ausencia de oxígeno disuelto, las bacterias utilizan otros compuestos oxidados como agentes receptores de electrones o agentes oxidantes, tales como nitratos (NO₃⁻) y sulfatos (SO₄²⁻) durante el proceso de respiración, creando condiciones de reducción y formación de compuestos químicos, tales como nitrito (NO₂⁻), amonio (NH₄⁺), gas sulfídrico (H₂S), metano (CH₄), hierro ferroso (Fe₂⁺) y manganeso (Mn₂⁺), que pueden llegar a ser tóxicos y afectar el crecimiento del organismo cultivado. (Richard Martin Rivera. Fuente: <http://www.ecuaquimica.com.ec/acuacultura.html>)

Estas condiciones de desequilibrio físico-químico de la calidad del suelo en los estanques puede generar condiciones propicias para el resurgimiento de enfermedades virales en la granja que provocarán un impacto **Negativo** en la

calidad del suelo, con efectos locales, reversibles y evitables *mediante la aplicación de medidas de prevención.*

De acuerdo a la evaluación de los criterios de este tipo de impacto identificado se clasifico como **Compatible**, según los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 32

Actividad.- Desarrollo del cultivo de camarón		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	18
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

6.- Alimentación.

Esta actividad importante en el desarrollo del cultivo del camarón, implicará suministrar durante el ciclo 148.55 ton., sí el porcentaje de desperdicios de alimento son aproximadamente del 30%, entonces se tendrá un volumen de alimento residual de 44.56 ton/ciclo.

Estos excedentes de alimento balanceado residual, que no sea consumido después de 6 a 12 horas entrarán al proceso de oxidación como materia orgánica.

La materia orgánica tiene una relación inversa con la concentración de oxígeno, ya que a mayor cantidad, menor cantidad de oxígeno disponible en el agua, dado a que la oxidación de la materia orgánica requiere de oxígeno. (Navarrete, et al. 2004)

Se sabe que un kilogramo de materia orgánica (con el 40% de Carbón) requiere 1.067 Kg. de oxígeno disuelto (O₂) para oxidarse completamente a dióxido de carbono (CO₂), o también que cada kilogramo de carbono orgánico requiere 2.67 Kg. de O₂. (Martínez, 1998).

En sistemas acuáticos naturales, no se descompone totalmente la materia orgánica a dióxido de carbono, estimándose que solo el 70% se degrada y el resto se integra al sedimento. (Martínez, 1998).

En base a lo anterior, se puede determinar que el alimento balanceado residual que no sea consumido por los organismos dentro de los estanques, generará un impacto sobre el **suelo** y el **agua**.

Suelo.- Los excedentes de alimento se depositarán en el fondo del estanque generando un aumento de la materia orgánica y con ello una alteración del proceso bioquímico del suelo que a su vez se puede manifestar en un reducción de los niveles de oxígeno en la columna de agua del estanque, lo cual a su vez puede traer como consecuencia mortalidad de camarones.

El impacto que se generará por este proceso adverso a la calidad del suelo, será de tipo **Negativo**, con efectos locales, reversibles y evitable mediante la *implementación de medidas de prevención*.

En base a la ponderación de este tipo de impacto ambiental, este se ha clasificado como **Compatible**, según se indica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 33

Actividad.- Alimentación		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	18
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

Agua.- El alimento no consumido que prácticamente es materia orgánica demandará oxígeno al iniciarse el proceso de degradación en la columna de agua, puede llegar a generar condiciones anóxicas que además de generar problemas en el camarón cultivado, también alterara la calidad del agua, generando un impacto Negativo en el cuerpo receptor al realizarse los recambios de agua.

Este impacto tendrá efectos locales, reversibles pero además se puede evitar mediante la aplicación de medidas de prevención.

En base a la ponderación de este tipo de impacto ambiental, este se ha clasificado como **Compatible**, según se indica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 34

Actividad.- Alimentación		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	1
Importancia del Efecto	IM	21
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

7.- Descarga de agua de los estanques.

La descarga del agua por recambios realizados durante el proceso de cultivo del camarón podrá generar cambios en la calidad del **agua** del cuerpo receptor (Estero Babaraza) y **manglar**, de no aplicarse los procedimientos adecuados de alimentación, fertilización y sanidad acuícola.

Agua.- El agua de descarga producto de los recambios y del vaciado total de la granja durante la cosecha de camarón, además de transportar materia orgánica contendrá excedentes de nitrógeno y fósforo, que alterarán la calidad del agua del cuerpo receptor (Estero Babaraza).

De acuerdo a citas bibliográficas aún cuando las concentraciones de estos parámetros físico-químicos no rebasan los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-1996 (ver página 26-27 de esta MIA-P), si son mayores a las condiciones naturales de la calidad del agua del cuerpo receptor.

En base a lo descrito anteriormente el impacto que se puede generar se ha identificado como **Negativo**, con efectos locales, reversibles y evitables mediante la *aplicación de medidas de prevención*.

En base a la ponderación de este tipo de impacto ambiental, este se ha clasificado como **Moderado**, según se indica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 35

Actividad.- Descarga de agua		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	26
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Manglar.- De manera reiterada se ha señalado a la acuicultura como la causa principal de la degradación de los bosques de manglar en Sinaloa, sin embargo esto no ha sido documentado y quizá este señalamiento se deba a la inferencia que se realiza de algunos países de Asia y Ecuador, en donde la acuicultura sí ha tenido un efecto negativo importante sobre los manglares. (Ramírez V, C. J. 2010)

Dado a que el Proyecto objeto de la presente MIA-P, no requerirá de la construcción de canal de llamada y con ello la remoción de manglar, el análisis del probable impacto por la operación de la granja es sobre el efecto que las concentraciones residuales de nitrógeno, fósforo y los volúmenes de agua descargada, tendrán sobre esta comunidad de manglar en el sitio de descarga del dren que será en el Estero La Bocanita.

Las concentraciones residuales de estos nutrientes y la aportación de agua de la granja, tendrán un impacto **Positivo** sobre el manglar ya que los primeros será asimilado para el crecimiento vegetativo, mientras que el agua descargada disminuirá el estrés salino del manglar propiciando que la biomasa de los ejemplares de mangle se incremente ligeramente.

En base a la ponderación de este tipo de impacto ambiental, este se ha clasificado como **Compatible**, según se indica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 36

Actividad.- Descarga de agua		
Factor Ambiental.- Manglar		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	1
Importancia del Efecto	IM	20
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

8.- Cosecha.

El desarrollo de esta actividad, tendrá un efecto sobre la fauna acuática, porque es la descarga rápida del agua y con ello el probable escape al medio natural de camarones y probables microorganismos patógenos que pueden afectar a la **fauna acuática**, específicamente del grupo de los crustáceos.

El impacto ambiental sobre este factor ambiental, será de tipo **Negativo**, con efectos locales, reversibles y evitables *con la implementación de medidas de prevención* y se ha clasificado como **Compatible**, según la evaluación de los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 37

Actividad.- Cosecha		
Factor Ambiental.- Fauna acuática		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2

Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	23
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

9.- Comercialización.

La venta del camarón generará una importante derrama económica para los centros poblados circundantes ya que además garantizará la continuidad de la operación de la **Granja Acuícola**, generando un impacto **Positivo** sobre la **economía local**.

Impacto Ambiental No. 38

Actividad.- Descarga de agua		
Factor Ambiental.- Manglar		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	4
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	31
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

10. Contratación de mano de obra.

La demanda de mano de obra durante esta Etapa, será local, con contratación temporal, por lo que el impacto generado será de tipo **Positivo**, con efectos benéficos significativos, por la **derrama económica** que generará en los poblados circundantes (Las Culebras, Las Cañadas, Babaraza, El Cubilete, etc.), se ha clasificado como **Moderado**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 39

Actividad.- Contratación de mano de obra.		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo

Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	4
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	31
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

11.- Generación de residuos.

11.1.- Residuos sólidos.

Durante el desarrollo de la Etapa Operativa, se generarán residuos sólidos de origen doméstico, que al no disponerse adecuadamente se generará contaminación del **suelo**, el **agua** del estero (colindante al Proyecto).

Suelo.- Se puede generar contaminación del **suelo** por la generación de residuos sólidos producidos por los trabajadores y por los materiales sobrantes de las reparaciones menores de la maquinaria. Adicionalmente, los trabajadores también generarán residuos de los alimentos que se consuman. El efecto contaminante de los residuos sólidos aumentará si se permite que el viento los disperse hacia la superficie colindante al proyecto.

Este impacto se evaluó como **Negativo** con efectos temporales, reversibles, de intensidad baja, extensión puntual y de recuperable de inmediato con la implementación de medidas de prevención. Este tipo de impacto se ha calificado como **Moderado**, según la evaluación siguiente:

Impacto Ambiental No. 40

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	4
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4

Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	37
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Agua.- El inadecuado manejo de los residuos sólidos puede llegar a generar contaminación del agua del estero colindante al Proyecto (estero Babaraza), generando un impacto de tipo **Negativo** sobre la calidad de este factor ambiental, con efectos de intensidad media, extensión parcial, recuperable con la implementación de medidas de prevención. Este tipo de impacto se ha calificado como **Moderado**, según la evaluación siguiente:

Impacto Ambiental No. 41

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	26
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

11.2. Residuos líquidos.

El inadecuado manejo del agua residual de origen doméstico, podrá generar contaminación sobre el **agua** y **salud pública**.

Agua.- Como parte de los servicios que demandará la obra civil, se tendrán letrinas móviles durante toda esta fase, ya que en caso de presentarse fecalismo al aire libre, se generará una fuente difusa de contaminación del **agua** por bacterias coliformes entre otros patógenos, los cuales pueden llegar a ocasionar problemas de salud aún entre los mismos trabajadores, generándose así un impacto **Negativo** con efectos locales, reversibles y evitable con la

implementación de medidas de prevención, por lo tanto será de clasificación **Moderado** ya que involucraría aspectos de salud humana.

Impacto Ambiental No. 42

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	8
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Salud pública.- El inadecuado manejo del agua residual de origen doméstico, al contener microorganismos patógenos para el ser humano, los sitios que se contaminen con este tipo de aguas, serán fuentes de contagio para las personas que permanezcan en el área del Proyecto, por lo que se generará un impacto **Negativo**, manifestándose en una intensidad baja, extensión parcial y que se puede evitar *con la implementación de medidas de prevención*.

Este tipo de impacto se ha clasificado como **Compatible**, según la evaluación de la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 43

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Salud pública		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4

Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	23
Clasificación del Impacto	CLI	COMPATIBLE

11.3. Residuos peligrosos.

Por la operación de maquinaria pesada, se generaran **aceites usados y grasas**, los cuales están clasificados como residuos peligrosos por Normatividad Ambiental NOM-052-SEMARNAT-1993.

De no manejarse estos residuos de acuerdo al Reglamento de Residuos Peligrosos, se estaría infringiendo la Ley y por otro lado, su manejo inadecuado se puede convertir en una fuente de contaminación del **suelo y agua**, ocasionando un impacto **Negativo** con efectos adversos significativos locales, temporales y reversibles, sobre estos dos factores ambientales.

Suelo.- Por la localidad y temporalidad de los efectos y que se puede evitar o en su caso minimizar *con la implementación de medidas de prevención*, este tipo de impacto se ha clasificado como **Moderado**, como se describe en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 44

Actividad.- Generación de residuos (aceites usados)		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	4
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	32
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Agua.- El impacto sobre el factor **agua**, se ha clasificado como **Moderado**, según se describe en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 45

Actividad.- Generación de residuos (aceites usados)		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	30
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

B. MANTENIMIENTO.

12.- Mantenimiento de maquinaria y equipos.

Esta actividad se desarrollará bajo un programa preestablecido y de manera periódica y no implica el uso de sustancias peligrosas o derivadas del petróleo que pudieran generar contaminación del suelo o agua, por lo que *no se generarán impactos* sobre estos factores ambientales.

13.- Mantenimiento de instalaciones.

Durante el mantenimiento de las instalaciones como son, compuertas, cárcamo de bombeo y bordería, no se utilizarán sustancias peligrosas y serán actividades periódicas que *no generarán ningún tipo de impacto ambiental*.

ETAPA IV. ABANDONO DEL SITIO.

El Proyecto no tiene considerado el abandono del sitio, pero en el supuesto caso de que esto suceda, se tendría una influencia directa sobre la **economía local y agua, suelo y fauna acuática**.

Economía local.- En caso de tener que cerrar la **Granja Acuícola** y con ello abandonar el sitio, se estará generando un impacto **Negativo** sobre este factor socioeconómico por el despido del personal.

Los efectos de este tipo de impacto será de una intensidad baja, extensión puntual, y se podrá minimizar *con la implementación de medidas de mitigación*, por lo que ha clasificado como **Moderado**.

Impacto Ambiental No. 46

Etapa.- Abandono del sitio		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	4
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	32
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Agua.- En caso de tener que cerrar la **Granja Acuícola** y con ello abandonar el sitio, se estará generando un impacto **Positivo** sobre este factor ambiental porque ya no se tendrá el aporte de materia orgánica y nutrientes (N y P), que alteran periódicamente la calidad del agua.

Los efectos de este tipo de impacto será de una intensidad media, extensión puntual, por lo que ha clasificado como **Moderado**.

Impacto Ambiental No. 47

Etapa.- Abandono del sitio		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4

Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Suelo.- En caso de tener que cerrar la **Granja Acuícola** y con ello abandonar el sitio, se estará generando un impacto **Positivo** sobre este factor ambiental siempre y cuando se retiren los materiales de las estructuras de las compuertas y cárcamo de bombeo.

Los efectos de este tipo de impacto será de una intensidad media, extensión puntual, por lo que ha clasificado como **Moderado**.

Impacto Ambiental No. 48

Etapa.- Abandono del sitio		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	27
Clasificación del Impacto	CLI	COMPATIBLE

Fauna acuática.- En caso de tener que cerrar la **Granja Acuícola** y con ello abandonar el sitio, se estará generando un impacto **Positivo** sobre este factor ambiental al no tenerse la influencia de probables infecciones virales principalmente en el grupo de los crustáceos y por el control de depredadores sobre las aves acuáticas.

Los efectos de este tipo de impacto será de una intensidad media, extensión puntual, por lo que ha clasificado como **Moderado**.

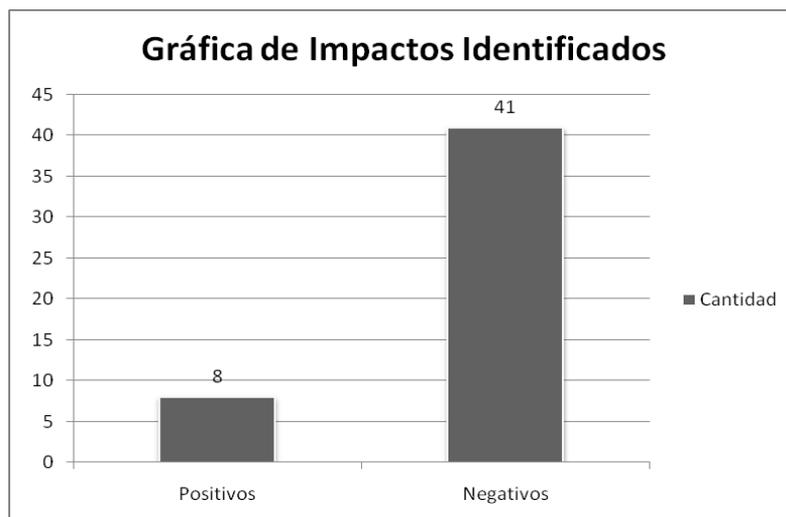
Impacto Ambiental No. 49

Etapas.- Abandono del sitio		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	27
Clasificación del Impacto	CLI	COMPATIBLE

V.3. Evaluación global de los impactos ambientales.

En base a las actividades a realizar del Proyecto y las condiciones ambientales del Predio y terrenos colindantes, a continuación se hace una descripción de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en las **4 Etapas** del Proyecto.

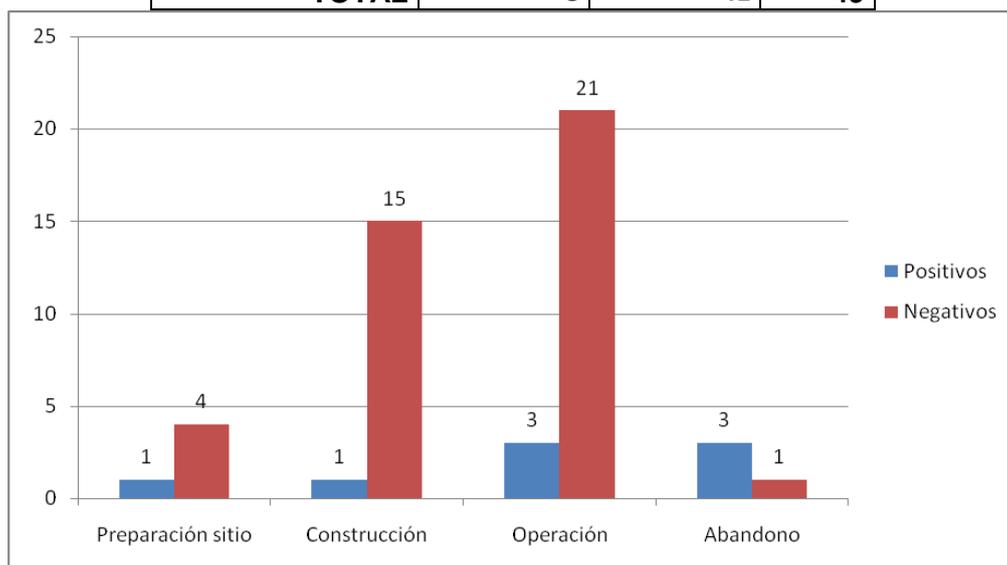
Mediante la técnica de matriz de interacciones y de jerarquización se identificaron **49** impactos ambientales, de los cuales **41** son de tipo **Negativo** y **8 Positivos**, como se muestra en la tabla y gráfica siguientes:



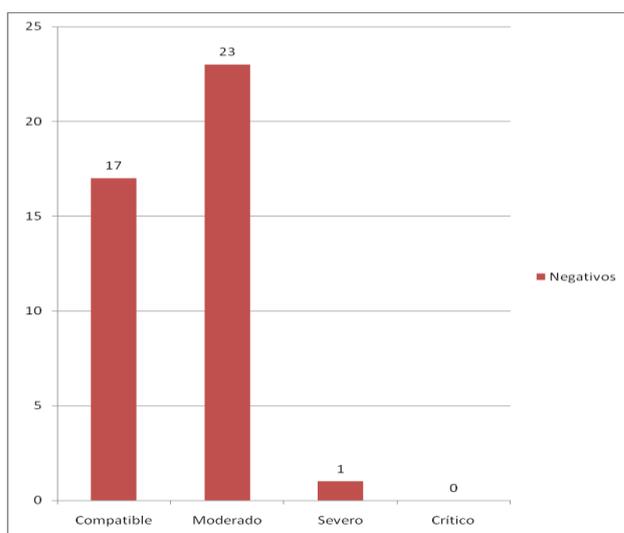
Tipo Impacto Ambiental	Cantidad
Positivos	8
Negativos	41
Total	49

La Etapa del Proyecto que presentó la mayor cantidad de impactos ambientales fue la de Operación con **24**, seguida de la de Construcción con **16**, como se observa en la tabla y gráfica siguiente:

Etapa	Positivos	Negativos	Total
Preparación sitio	1	4	5
Construcción	1	15	16
Operación	3	21	24
Abandono	3	1	4
TOTAL	8	41	49



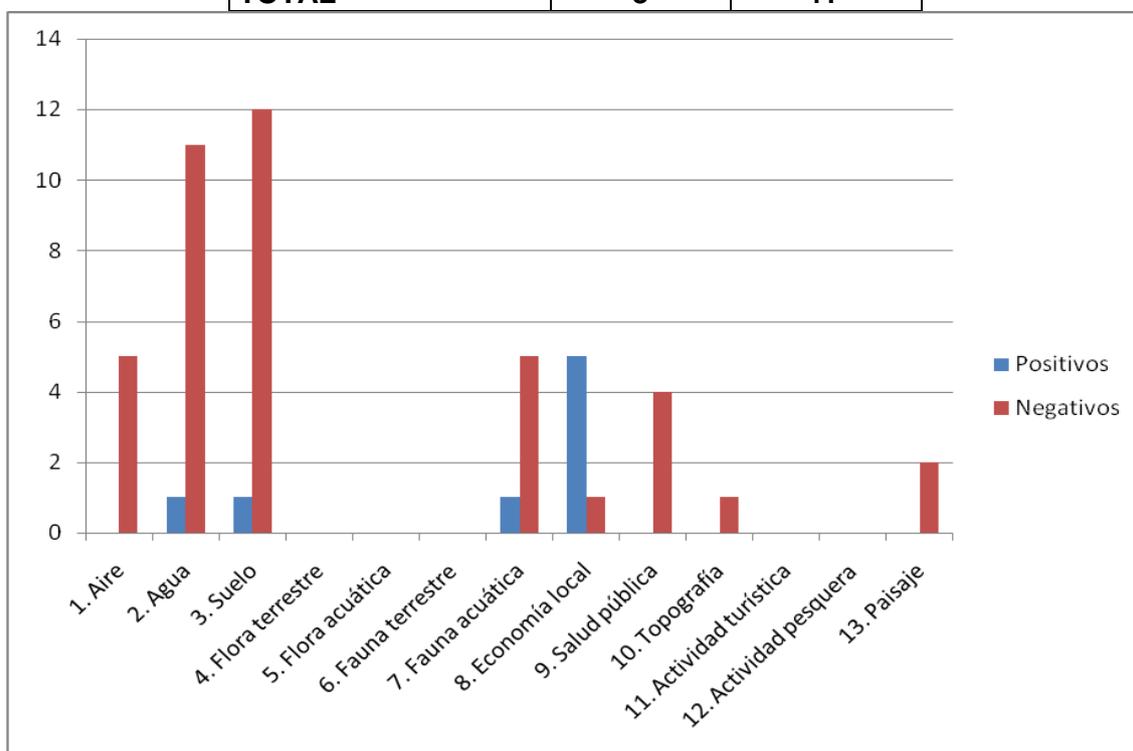
En base a la evaluación de los criterios de ponderación de los impactos ambientales identificados como **Negativos**, para lo cual se utilizaron **4 categorías** (compatible, moderado, severo y crítico), los impactos clasificados como **Moderados** se determinaron **23**, seguidos por la categoría de **Compatibles** con **17**, como se muestra en la tabla y gráfica siguiente:



CLASIFICACION DE IMPACTOS NEGATIVOS		
Clasificación	Cantidad	%
Compatible	17	41,46
Moderado	23	56,10
Severo	1	2,44
Crítico	0	-
Total	41	100,00

Los factores ambientales que durante el desarrollo del Proyecto tendrán más influencia por impactos negativos son; el **suelo** y **agua**, con **12** y **11** impactos respectivamente, seguido por el **aire** y **fauna acuática** con **4** cada uno, mientras que de los impactos positivos el factor **economía local** tiene **5**, como se muestra en la tabla y gráfica siguiente:

FACTORES AMBIENTALES	POSITIVOS	NEGATIVOS
1. Aire	0	5
2. Agua	1	11
3. Suelo	1	12
4. Flora terrestre	0	0
5. Flora acuática	0	0
6. Fauna terrestre	0	0
7. Fauna acuática	1	5
8. Economía local	5	1
9. Salud pública	0	4
10. Topografía	0	1
11. Actividad turística	0	0
12. Actividad pesquera	0	0
13. Paisaje	0	2
TOTAL	8	41



CAPITULO VI

**MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE
LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

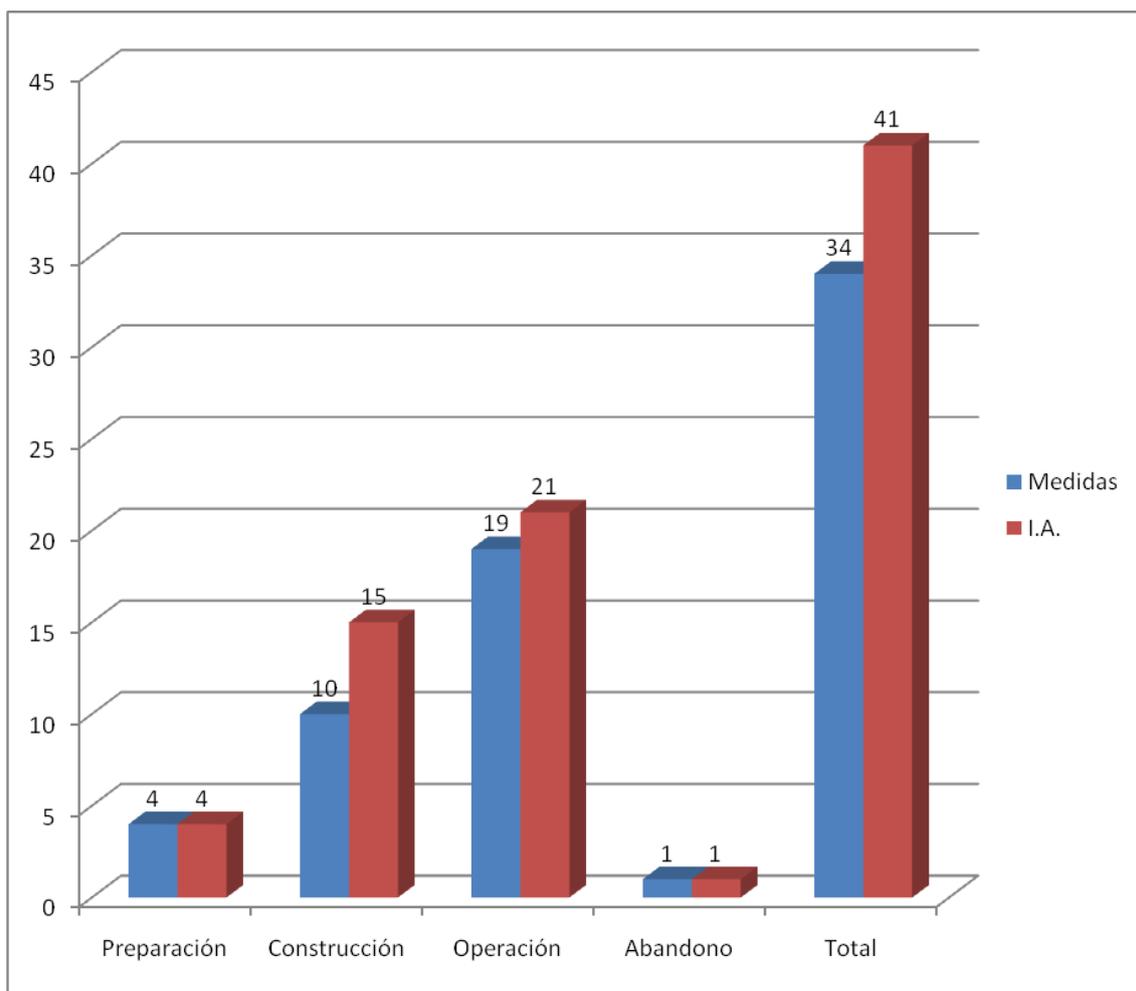
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

De los **41** impactos negativos identificados, **34** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de mitigación o prevención, lo cual representa el **82.93 %**, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla de resumen de impactos evaluados con medida de prevención o mitigación.

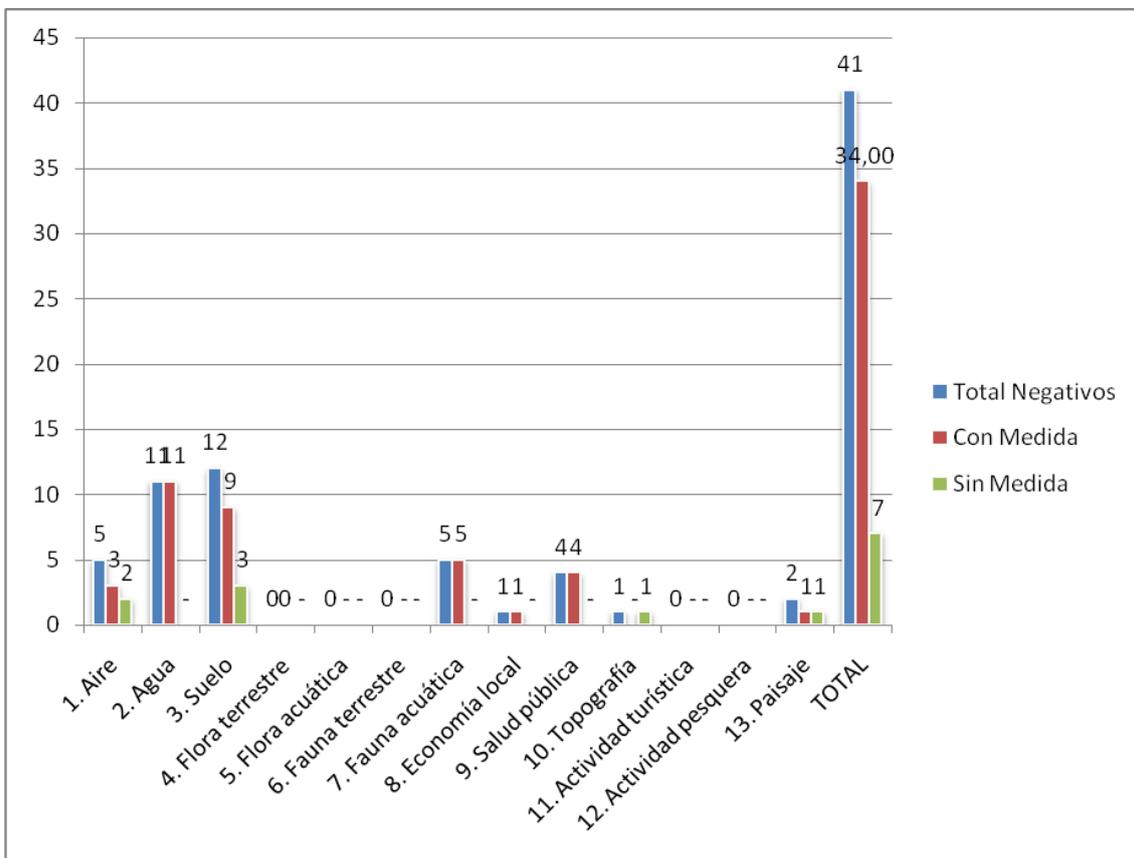
Concepto	Etapa de Preparación	Etapa de Construcción	Etapa de Operación	Etapa de Abandono	Total
Impactos Amb. Negativos	4	15	21	1	41
Impactos Amb. con Medidas	4	10	19	1	34
%	100	66.67	90.48	100	82.93

La representación gráfica de los impactos negativos a los cuales se les identificaron medidas de mitigación o prevención se muestra a continuación:



Los impactos por factor ambiental que tendrán alguna medida de mitigación o prevención se indican en la tabla y gráfica siguiente:

FACTORES AMBIENTALES	Total Negativos	Con Medidas	Sin Medidas
1. Aire	5	3	2
2. Agua	11	11	-
3. Suelo	12	9	3
4. Flora terrestre	0	0	-
5. Flora acuática	0	-	-
6. Fauna terrestre	0	-	-
7. Fauna acuática	5	5	-
8. Economía local	1	1	-
9. Salud pública	4	4	-
10. Topografía	1	-	1
11. Actividad turística	0	-	-
12. Actividad pesquera	0	-	-
13. Paisaje	2	1	1
TOTAL	41	34.00	7



A continuación se describen las medidas preventivas y/o de mitigación propuestas, para los impactos adversos identificados en el Capítulo V:

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO.

1.- Instalación de campamento provisional.

Aun cuando no se identificaron impactos ambientales por el desarrollo de esa actividad, se recomienda que durante la realización de la misma, se mantenga limpia el área de residuos sólidos y se le instruya al personal del uso obligatoria de las letrinas portátiles.

2.- Trazo de la obra.

Se le recomienda a la Promovente que aplique la misma sugerencia de la actividad anterior.

3.- Introducción de maquinaria.

Aun cuando no se identificaron impactos por el desarrollo de esta actividad se le recomienda a la Promovente, que se instruya a los operadores de los camiones de carga y de la maquinaria de que eviten atropellar a la fauna silvestre, teniéndose que esperar el conductor de la misma a que el o los ejemplares se alejen del camino para poder continuar la marcha. Así mismo, se le debe prohibir al personal que labore en esta Etapa, que capture, caze o ahuyente a la escasa fauna que se encuentre en el lugar.

4.- Introducción de materiales de construcción.

Dado a que esta actividad es similar a la anterior se le hace la misma recomendación a la Promovente.

5.- Generación de residuos.

5.1. Generación de residuos sólidos.

Medida de los Impacto Ambiental No. 1 y 2.-

Para lograr un control estricto sobre el manejo y almacén temporal de los residuos sólidos de origen doméstico, además de disponerse en contenedores con tapadera, se deberán hacer recorridos diariamente por las áreas del Proyecto para recoger los residuos dispersos.

Se debe prohibir tanto a los empleados como usuarios del Proyecto la depositación de residuos sólidos en áreas con vegetación o inundables.

La deposición final de los residuos sólidos de origen doméstico en el relleno sanitario se realizara dos veces a la semana.

Para el control adecuado de las aguas residuales de origen doméstico se deberá instalar una letrina por cada 20 trabajadores.

La letrina debe recibir mantenimiento continuo, y las aguas residuales se dispondrán por la empresa contratista en el sistema de drenaje de la ciudad de Guasave.

La Promovente, deberá clasificar los residuos que puedan ser reutilizados y enviados a empresas que los compran.

La aplicación de esta misma medida también evitará la contaminación del suelo (Impacto No. 1) y agua (Impacto No. 2).

5.2. Generación de residuos líquidos.

Medida de los Impactos Ambientales No. 3 y 4.-

Para esta Etapa de desarrollo del Proyecto se deberán colocar letrinas portátiles, sujetando al contratista a que se comprometa a darle el mantenimiento adecuado y disponer las aguas residuales en el drenaje sanitario de la ciudad de Guasave.

ETAPA II. CONSTRUCCION.

1.- Construcción de bordería de estanques y canal reservorio.

Medida del Impacto Ambiental No. 5.-

Una vez terminados de construir los bordos, se deberán de suavizar los cortes del lado exterior de la **Granja**, para facilitar el flujo del agua en la temporada de lluvias y con ello estar permitiendo las condiciones semejantes a las actuales de que el área no permanece inundada por varios días.

Las biznagas que se encuentran en el lado Norte del Predio, se deberán reubicar a un área que presente las mismas condiciones del sitio donde se ubican; topografía y grado de salinidad. (Ver Programa de Rescate y Reubicación de Cactáceas en el Anexo 11).

Medida del Impacto Ambiental No. 8.-

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice en el desarrollo de esta actividad, para garantizar la minimización de los niveles máximos permisibles del ruido, gases y humo, de acuerdo a la normatividad vigente.

Medida del Impacto Ambiental No. 9.-

Para minimizar el efecto que se ocasionara sobre el paisaje por la modificación de la topografía del Predio, se recubrirá con vegetación halofita los taludes exteriores de los bordos de los estanques.

Las especies que se pueden utilizar son; vidrillo (*Sessuvium portulacastrum*), salicornia (*Salicornia bigelovii*), zacate salado (*Dischitlis spicata*).

2.- Construcción de dren de descarga.

Medida del Impacto Ambiental No. 11.

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice en esta Etapa del Proyecto, además de que los camiones de carga a utilizar en el desarrollo de esta actividad, deberán demostrar en la bitácora la frecuencia del mantenimiento preventivo de la unidad motriz. Esto con la finalidad de garantizar la minimización de los niveles máximos permisibles del ruido, gases y humo, en la emisión a la atmósfera de acuerdo a la normatividad vigente

3.- Construcción de cárcamo de bombeo e instalación de bombas.

Medida del Impacto Ambiental No. 13.

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice en el desarrollo de esta actividad, para garantizar la minimización de los niveles máximos permisibles del ruido, gases y humo, de acuerdo a la normatividad vigente.

Medida del Impacto Ambiental No. 14.

Revegetar con plantas halofitas el talud del cárcamo de bombeo para minimizar el efecto sobre el paisaje. Las especies a plantar puede ser; vidrillo (*Sessuvium portulacastrum*), salicornia (*Salicornia bigelovii*) y zacate grama (*Cynodon dactylon*), las cuales además evitarán la erosión de los taludes.

4.- Construcción de compuertas.

Aunque no se identificaron impactos ambientales para esta actividad, se le recomienda la Promovente de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, mantener limpia el área de sacos vacíos de cemento, bolsas, madera de cimbra o algún otro residuo producto de la construcción de las compuertas, los cuales deberán recogerse diariamente.

6.- Generación de residuos.

6.1.- Residuos sólidos.

Medida del Impacto Ambiental No. 16 y 17.

Para el control de los residuos sólidos, diariamente se deberá hacer un recorrido por el área del Proyecto, para recolectarlos y depositarlos en contenedores de acuerdo a su naturaleza de orgánicos e inorgánicos.

La Promovente, deberá clasificar los residuos que puedan ser reutilizados y enviados a empresas que los compran.

6.2. Residuos líquidos.

Medida del Impacto Ambiental No. 18 y 19.

Se deberá instruir al personal que labore durante el desarrollo del Proyecto, para que hagan uso de las letrinas portátiles, para evitar contaminación del suelo.

Se deberá instalar una letrina por cada 20 trabajadores.

La letrina debe recibir mantenimiento continuo, y las aguas residuales se dispondrán por la empresa contratista en drenaje sanitario de la ciudad de Guasave.

6.3. Residuos peligrosos.

Medida del Impacto Ambiental No. 20 y 21.

Para evitar la contaminación del suelo por aceites usados y grasas por probables derrames accidentales al realizar recarga de aceite y engrasado de la maquinaria, se deberá de colocar un plástico que cubra el área donde se realizará la maniobra el cual tendrá la función de impermeabilizante del suelo, además de colocar contenedores donde se vierta el aceite. Este contenedor se deberá retirar a la brevedad de las instalaciones del Campamento provisional y trasladarlo al taller central de la empresa constructora, para su disposición final de acuerdo a la reglamentación en materia de residuos peligrosos.

Aún cuando los aceites residuales generados por la operación de la maquinaria son responsabilidad del contratista, el Promovente de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, deberá llevar una bitácora donde se registren los volúmenes de residuos generados, destino de traslado y empresa transportadora.

Al término de cada jornada de trabajo, se recolectaran los residuos generados por la actividad y mantenimiento de maquinaria de trabajo, tales como envases de aceite, estopas, trapos impregnados con grasa y aceites, aceite lubricante gastado, entre otros residuos peligrosos que se generen, concentrándolos temporalmente en el almacén de residuos peligrosos, mientras son retirados del lugar por una empresa autorizada para el manejo y retiro de residuos peligrosos.

El almacén temporal de residuos peligrosos deberá tener una geomembrana sobre la cual se colocarán tarimas con capacidad para retener derrames de aceites y sobre estas se colocarán los contenedores. Algunos de

los tipos de tarima que se pueden utilizar se muestran en las imágenes siguientes: (Ver Programa de Manejo de Residuos Peligrosos en el Anexo 13)



Tarima con capacidad de retención
De 315.4 litros. (EPA 40 CFR 264.175)



Tarima con capacidad de
retención 83.6 litros

Los contenedores de aceites usados, deberán de llenarse hasta el 85 % de su capacidad.

Es recomendable reunir todo el aceite en tambos etiquetados claramente con la leyenda: **“Únicamente Aceite Usado”**.

El almacén temporal de residuos deberá tener señalizaciones sobre el tipo de materiales que se almacenan así como de la prohibición de entrar a personas no autorizadas.

En caso de la presencia de fenómenos meteorológicos como grandes avenidas o ciclones, se deberá de retirar todo el material almacenado, las tarimas y la geomembrana y trasladarse al taller central por la empresa contratista.

Informar y capacitar al personal responsable del manejo de sustancias y residuos peligrosos, y de los riesgos de trabajo involucrados en su manejo.

Dado que para la construcción de las obras de protección será necesario disponer de combustible en cantidad suficiente para la maquinaria empleada, es importante que este se maneje adecuadamente para evitar la contaminación en la zona. Además de la información de seguridad en el manejo del combustible se deben considerar los siguientes puntos:

- Para contener los combustibles se debe utilizar tambos de 200 litros nuevos, sin fugas o fracturas.
- Se debe construir una plancha de concreto pobre para colocar los tambos, con una capacidad para recuperar un derrame de por lo menos 5% de la capacidad del material almacenado. Esto con el fin de reducir el riesgo de derrames por colocar los tibores en superficies inestables. Esta plancha deberá ser removida al finalizar las obras.
- Para el manejo, almacén temporal y envío a disposición final se deberán aplicar los requerimientos de la NOM-052-SEMARNAT-2005.

ETAPA III. OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A. OPERACIÓN.

1.- Preparación de estanques.

Medida del Impacto Ambiental No. 23.

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice en el desarrollo de esta actividad, para garantizar la minimización de los niveles máximos permisibles del ruido, gases y humo, de acuerdo a la normatividad vigente.

2.- Almacenamiento de combustible.

Medida de los Impactos Ambientales No. 24, 25 y 26.

Se deberá de implementar un programa de supervisión de las instalaciones del tanque de combustible para detectar oportunamente probables desperfectos y/o fugas en la línea de conducción del depósito al motor de las bombas.

Se deberá estar muestreando periódicamente la presencia en el agua de combustible y grasas y aceites en cuando menos dos puntos de muestreo, uno en la dársena y otro a **200 m** sobre el canal de llamada.

Para en caso de que exista un derrame accidental de combustible en el área de depósito y se contamine el agua, se utilizarán los absorbentes industriales que están indicados para la recuperación de líquidos derramados en cualquier ámbito. Su estructura textil, a base de microfibras de polipropileno, les dota de una capacidad de absorción excepcional y segura al tratarse de absorbentes químicamente inertes, por lo que su utilización es adecuada frente a cualquier sustancia.

Su uso regular tanto en derrames fortuitos como en rutinas de mantenimiento, reducen sustancialmente el residuo final y facilitan su gestión. Las almohadas, por su forma y cantidad de masa absorbente están especialmente indicadas para absorber grandes cantidades de líquidos vertidos. Combinadas con tubulares ayudan recoger el derrame contenido.



Tipo de absorbente: Solo Aceites

Capacidad de absorción: 122,4 litros/caja

Presentación Tallas: 30 x 30cm Caja de cartón 24 uni.
7,20kg/caja

Aplicación: Tras confinar el derrame, para absorber el líquido contenido. En goteos provocados por averías en máquinas, motores, etc. Como relleno de embalaje para envío de muestras líquidas.

Para recuperar residuos oleosos en la superficie del agua en el mar, ríos, lagos o acuíferos en general. También de aplicación en depuradoras, separadores de aceites o depósitos.

Este tipo de materiales son utilizados para absorber derrames de hidrocarburos, en agua o en tierra, colocándolos sobre la sustancia derramada (oleofílica) hasta ser absorbida. Los paños absorbentes repelen el agua, por lo tanto siempre flotan. Tienen una gran capacidad de absorción 0.95 litros cada paño. Este producto puede ser rehusado luego de exprimirse.

Otra medida a implementar es que en caso de fenómenos meteorológicos (ciclones) los tanques de almacenamiento se deberán de dejar vacíos de combustible para evitar fugas durante o posterior al evento natural.

Medida del Impacto Ambiental No. 27.

Para evitar riesgos de probables accidentes con consecuencias fatales para los trabajadores en el cárcamo de bombeo, se deberá tener un extinguidor a base de polvo químico, así como de prohibir en esta área el uso de encendedores, fumar y el acceso a personal no autorizado.

Se debe colocar un letrero alusivo al tipo de combustible que se almacena y de acceso restringido.

3.- Bombeo de agua.

Medida del Impacto Ambiental No. 28.

Para minimizar el impacto sobre la fauna acuática por el bombeo del agua desde la dársena al canal reservorio, se deberá seguir las recomendaciones del Comité de Sanidad Acuícola así como las Buenas Prácticas de Cultivo de Camarón donde se especifica el tipo de excluidores de fauna que deben colocarse en el canal reservorio y las trampas de mallas que deben instalarse en el canal de llamada.

La empresa deberá instalar excluidores de fauna acuática (Safe tipo 1), en la estación de bombeo.

Además deben de recibir mantenimiento constante los excluidores de fauna acuática para garantizar la eficiente operación.

4.- Siembra de larvas de camarón.

Medida del Impacto Ambiental No. 30.

Las postlarvas de camarón deben proceder de laboratorios certificados de que se encuentran libres de enfermedades virales, además de realizarles pruebas de detección de virus de la mancha blanca y/o mancha amarilla, para

evitar contagios de las poblaciones silvestres de crustáceos en caso de fugas accidentales de camarón cultivado y que sea portador de estos virus.

5.- Desarrollo del cultivo del camarón.

Medida del Impacto Ambiental No. 31.

Para el control de depredadores del camarón como es el caso de las aves (gaviotas, garzas, pelícanos, etc.), se deberán evitar métodos que dañen físicamente a este tipo de aves, por lo que se utilizarán solo métodos que las ahuyenten.

Medida del Impacto Ambiental No. 32.

Para evitar el deterioro de la calidad del suelo en los estanques se deberán de implementar estrictamente las recomendaciones realizadas por el Comité de Sanidad Acuícola, sobre la necesidad de poner en asoleamiento los estanques por lo menos 40 días antes de iniciar el nuevo ciclo de producción.

6.- Alimentación.

Medida del Impacto Ambiental No. 33.

Se debe de mantener un estricto control de las cantidades de alimento balanceado a suministrar en los estanques, para evitar alimento residual en el fondo de los estanques que con el tiempo deterioren la calidad del suelo.

Se deben de utilizar indicadores de alimentación como son las charolas o algún otro método que garantice conocer las necesidades de alimentación del camarón para no aplicar excedentes de alimento, lo cual además contribuirá a un ahorro económico por parte del Promovente.

Medida del Impacto Ambiental No. 34.

Llevar a cabo un control estricto sobre la cantidad de alimento a suministrar a los estanques, contribuirá a no tener excedentes de alimento que se oxiden dentro del estanque y como consecuencia de ello alteren la calidad del agua. Por lo tanto el Promovente, debe de mantener un programa adecuado de alimentación en base a indicadores de las necesidades de alimentación.

7.- Descarga de agua de los estanques.

Medida del Impacto Ambiental No. 35.

Para evitar nutrientes residuales (nitrógeno y fósforo) y excedentes de materia orgánica en el agua de recambio de los estanques o en la cosecha, se deberá llevar a cabo un estricto monitoreo de la calidad del agua de los

estanques para aplicar las cantidades mínimas necesarias de fertilizantes, así como de alimento requerido por el camarón.

Una vez que se tenga programada la cosecha, evitar suministrar fertilizante a los estanques al menos dos semanas antes de la cosecha y reducir al mínimo la aplicación de alimento balanceado. Esto contribuirá también a un ahorro económico para el Promovente.

Para la protección de la fauna acuática específicamente del grupo de los crustáceos por el probable contagio de enfermedades portadas por los camarones cultivados en la Granja, se deberá contar con la revisión zoonosanitaria de CENASICA, para garantizar que al momento de la cosecha, la población de camarones cultivada se encuentra libre de patógenos y se puede realizar la descarga de la Granja.

Adicionalmente a esta medida, al momento de la cosecha se deberá colocar una malla formando un cerco para retener los camarones que se pudieran escapar del bolso de cosecha y evitar que se escapen al sistema estuarino colindante.

En caso de presentar algún problema zoonosanitario la empresa deberá seguir las indicaciones de CENASICA y cosechar hasta que se haya verificado que se resolvió el problema.

8.- Cosecha.

Para evitar la liberación de agentes patógenos para las poblaciones silvestres de crustáceos al realizar la cosecha que implica el desague total de la **Granja**, en caso de enfermedades virales, la cosecha se deberá realizar dentro de los estanques con atarraya o algún otro método factible económicamente al productor.

Cada estanque que se vaya cosechando se deberá dar tratamiento de acuerdo a las recomendaciones que el Comité de Sanidad Acuícola especifique en su momento.

En caso de la presencia de enfermedades virales en los estanques, el desague de los mismos se deberá de realizar una vez que se demuestre que no existe riesgo de contagio para las poblaciones silvestres de crustáceos.

11.- Generación de residuos.

11.1.- Residuos sólidos.

Medida del Impacto Ambiental No. 40 y 41.

Para el control de los residuos sólidos, diariamente se deberá hacer un recorrido por la **Granja Acuícola**, para recolectarlos y depositarlos en contenedores de acuerdo a su naturaleza de orgánicos e inorgánicos.

La Promovente, deberá clasificar los residuos que puedan ser reutilizados y enviados a empresas que los compran.

11.2. Residuos líquidos.

Medida del Impacto Ambiental No. 42 y 43.

Se deberá instruir al personal que labore en la **Granja**, para que hagan uso de las letrinas secas, para evitar contaminación del suelo y el agua del canal de llamada y Estero Babaraza.

Se deberá instalar una letrina secas por cada 20 trabajadores.

Las letrinas secas deben de recibir mantenimiento al menos una vez al año.

11.3. Residuos peligrosos.

Medida del Impacto Ambiental No. 44 y 45.

Para evitar la contaminación del suelo por aceites usados y grasas por probables derrames accidentales al realizar recarga de aceite y engrasado de los motores de las bombas, se deberá de colocar un plástico que cubra el área donde se realizará la maniobra el cual tendrá la función de impermeabilizante del suelo, además de colocar contenedores donde se vierta el aceite. Este contenedor se deberá retirar a la brevedad de las instalaciones del Campamento provisional y trasladarlo al taller central de la empresa constructora, para su disposición final de acuerdo a la reglamentación en materia de residuos peligrosos.

Al término de cada jornada de trabajo, se recolectaran los residuos generados por la actividad y mantenimiento de maquinaria de trabajo, tales como envases de aceite, estopas, trapos impregnados con grasa y aceites, aceite lubricante gastado, entre otros residuos peligrosos que se generen, y transportarse a las instalaciones de la empresa Promovente que se localizarán en el poblado Las Culebras, para de ahí enviarse al menos cada seis meses a disposición final por medio de empresas autorizadas para ello. (Ver Programa de Manejo de Residuos Peligrosos en el Anexo 13)

ETAPA IV. ABANDONO DEL SITIO.

Medida del Impacto Ambiental No. 46.

En caso de tenerse que abandonar la operación del Proyecto, se recomienda a la empresa Promovente apoye a los empleados en la búsqueda

de trabajo en granjas acuícolas de la zona, para minimizar el impacto negativo que la suspensión de actividad tendrá sobre la economía de los empleados.

Así mismo, deberá notificar con anticipación a la Delegación de la Procuraduría Federal y a la Delegación de Semarnat en Sinaloa, y someter a su autorización un programa de retiro de las instalaciones en el medio acuático (muelles, carga de combustible, casa club, etc.), para evitar el deterioro de la calidad del agua por descomposición de la madera al ya no recibir mantenimiento.

Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dichos programas deberán estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares.

VI.2. Impactos residuales.

De llevar a cabo las medidas propuestas en el apartado anterior, para 34 impactos negativos de los **41 identificados**, se estarán evitando **28 impactos**, **6 tendrán efectos residuales** en menor medida al efecto original y **7** no tendrán ningún tipo de medida.

CAPITULO VII

**PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO,
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

VII.1. Pronóstico del escenario.

El pronóstico del escenario sin y con proyecto, así como sin y con medidas se hace la descripción en el Anexo 11.

La zona donde se encuentra la **Granja Acuícola** tiene un alto potencial acuícola, sin embargo, es de esperarse que en un futuro se establezcan más granjas, en las áreas libres que aún quedan en el área delimitada de estudio ya que en su mayoría son terrenos sin vegetación nativa y próximos al cuerpo de agua abastecedor para el cultivo de camarón.

En cuanto a las descargas de agua, de no tenerse un monitoreo de la calidad de éstas, puede verse afectada la calidad de agua del sitio de la descarga en el estero Babaraza, provocándose eutrofización y organismos acuáticos muertos, incidencia de aves y desequilibrio ecológico en la zona, por lo que se hace relevante los monitoreos de agua para prevenir los hechos citados y se mantenga una zona estuarina saludable por ello la **Granja Acuícola**, adopta el compromiso de descargar agua de una calidad que esté dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, sin embargo, la dinámica ecológica de esta zona, pudiera también verse afectada, por la descarga de las otras granjas de la zona o por embarcaciones que naveguen por el área, por lo que será necesario una vigilancia periódica por parte de la autoridad competente.

Por otro lado, las corrientes y mareas, ayudarán a disipar el contenido del agua residual, en el sistema lagunar estuarino y Bahía Macapule, ya que la operación de la Granja coincide con los meses de marea alta dispersándose el contenido en medio y siendo aprovechado como nutrientes por la fauna acuática.

Respecto a la generación de emisiones de gases y ruido emitidos a la atmósfera éstas serán mínimas debido al mantenimiento que se le dará a los equipos, ya que un mal funcionamiento de éstas con lleva a mayores gastos de operación.

En relación a la acidificación del piso de la estanquería, este impacto será reversible cada año después de la operación y con la aplicación de cal, pero quedarán remantes (impacto residual) año con año aunque será mínimo, y una vez que inicie la restauración del sitio con el abandono del proyecto esta característica podrá ser utilizada para la reforestación con la aplicación de algunos mejoramientos al suelo.

En cuanto a la vegetación, en el área delimitada de estudio está es prácticamente nula debido a la amplia extensión de las tierras de agricultura, por ello es que sólo la vegetación de manglar entorno a la zona de esteros del área delimitada de estudio es relevante y no se verá afectada, ya que el aprovechamiento de manglar está regulado por la legislación ambiental y normas oficiales y son delitos federales su aprovechamiento ilegal, por ello es que se considera que se seguirá conservando en el área delimitada de estudio,

además por los beneficios ambientales que brinda al sistema delimitado, tal como la calidad del agua estuarina, importante para la acuicultura que se desarrolla en la zona.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Monitoreo que hasta el momento se puede establecer es para el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996 en el Estero La Bocanita y en el Estero Babaraza, así como también el Programa de Sanidad Acuícola.

El programa de monitoreo debe incluir los siguientes aspectos:

- *Objetivos.*

Cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996 para la protección de la vida acuática.

- *Selección de variables*

Los indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996 (Ver Tabla No. 2 de dicha Norma)

- *Unidades de medición.*

Los indicados para cada parámetro en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

- *Procedimientos y técnicas para la toma, transporte, conservación, análisis, medición y almacenamiento de las muestras.*

La aplicación de las técnicas para la determinación los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996, será definidas por el laboratorio que realice el muestreo, mismo que deberá estar acreditado para ello.

- *Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.*

Para el caso del agua descargada de la Granja, se tomará la muestra canal de llamada, dársena, dren y Estero La Bocanita y Babaraza. Para establecer información estadística se elaborará un banco de información para ir correlacionando los datos registrados con los indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

- *Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.*

Para los datos registrados en los muestreos de campo y laboratorio realizados, se concentrarán en una base de datos para establecer las comparaciones con los meses anteriores y establecer la tendencia, así como

correlacionarlos con los máximos permisibles indicados en la normatividad ambiental.

- *Logística e infraestructura.*

No aplica, ya que se contratarán laboratorios debidamente establecidos para la realización de los muestreos.

- *Calendario de muestreo.*

Los muestreos de calidad del agua se realizarán una vez al mes, durante el tiempo que este en operaciones la Granja Acuícola.

- *Responsables del muestreo.*

El laboratorio acreditado para realizar los muestreos y análisis.

- *Formatos de presentación de datos y resultados.*

Los mismos en los que realiza los reportes el laboratorio responsable de realizar los muestreos.

- *Costos aproximados.*

No determinados.

- *Valores permisibles o umbrales.*

Los valores que se aplicarán como máximos permisibles son los indicados en la columna de niveles para la descarga de aguas en esteros en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

- *Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia.*

Si llegarán a rebasar los límites máximos permisibles, se procederá a revisar el procedimiento de operación de la laguna de oxidación, para corregir las acciones que estén generando la alteración de los valores máximos permisibles.

Programa de Sanidad Acuícola

I.- Objetivos

Implementar acciones preventivas de sanidad acuícola que permitan controlar la presencia de patógenos del camarón y con ello evitar la contaminación del cuerpo receptor.

II.- Indicadores de Sanidad Acuícola

Los parámetros a monitorear son:

- Bacterias (*Vibrio sp.*)
- Coliformes totales
- Coliformes fecales

La duración del Programa será durante el tiempo que opere la., Granja “MAR AZUL SECCION CUATRO”. es decir será permanente.

El análisis de resultados se hará tomando en cuenta las condiciones de operación del Proyecto como de las condiciones sanitarias prevalecientes en el entorno al momento de realizar los muestreos y análisis.

Con la información generada de los monitoreos y análisis de laboratorio se integrará un banco de información con la finalidad de utilizarse para posteriores evaluaciones ambientales y sanitarias.

VII.3. CONCLUSIONES.

El Proyecto, analizado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, es relativo al Sector Pesquero, Subsector Acuícola y se pretende cultivar camarón en un sistema Semi-intensivo.

El Predio, en la cual se pretende construir la Granja Acuícola “**Pesquera Guasave**”, se localiza en las marismas del estero Babaraza el cual forma parte del sistema lagunar estuarino Bahía de Macapule, en el Mpio. de Guasave, Edo. de Sinaloa.

El Predio tiene una superficie de **69-16-54.406 has**, de las cuales se aprovecharán en instalaciones **59-44-77.289 has**. No se requerirá de la construcción de canal de llamada ya que se abastecerá de agua marina de un canal ya existente y el agua recambio y cosecha se descarga en el Estero La Bocanita.

Para la construcción de la Granja no se requerirá de la remoción de mangle ya que no se construirá canal de llamada y el dren de descarga no se conectará directamente a un dren agrícola y acuícola, para facilitar que el agua de descarga de la Granja se disperse por la marisma colindante al estero.

En la zona de estudio el uso del suelo predominante es el acuícola.

De acuerdo a la caracterización biótica del área de estudio, el Predio se encuentra desprovisto de vegetación y dada su condición de terreno salitroso no se observo áreas de alimentación, percheo o reproducción de aves o algún otro tipo de fauna.

Se identificaron **49** impactos ambientales, de los cuales **41** son de tipo **Negativo** y **8 Positivos**. De los impactos ambientales identificados como **Negativos**, se evaluaron **23** como **Moderados**, **17 Compatibles** y **1 Severo**.

Los factores ambientales que durante el desarrollo del Proyecto tendrán más influencia por impactos negativos son; el **suelo** y **agua**, con **12** y **11** impactos respectivamente, seguido por el **aire** y **fauna acuática** con **4**, mientras que de los impactos positivos el factor **economía local** tiene **5**.

De los **41** impactos identificados como **Negativos**, **34** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **82.93 %**.

En base a las características del Proyecto y el grado de influencia e impactos tanto positivos como negativos, se han determinados las opiniones siguientes:

Opinión Técnica.

La construcción de la Granja Acuícola, consiste básicamente en el movimiento de tierra y estructuras de concreto, que pueden ser fácilmente desmontadas y retiradas del Predio en caso de tenerse que abandonar el sitio, así mismo la bordería se puede deshacer y dejarse el terreno similar a las condiciones topográficas iniciales.

La construcción de la Granja no requiere de la remoción de mangle, así como tampoco del campamento permanente.

Socioeconómico.

Con la implementación del Proyecto, se estará generando empleo permanente para los centros poblados circundantes a los mismos además de la generación de una derrama económica importante tanto para la zona como para los socios de la empresa Promovente.

Opinión Ambiental.

El Proyecto, no requiere de la remoción de manglar, así como tampoco afectará el relicto de matorral sarcocaule que se encuentra en el Predio, ya que este se dejará intacto.

La operación de la Granja se realizará con bajas densidades de camarón (**8 org/m²**), lo que facilita su manejo y evita considerablemente generar condiciones de estrés del camarón por hacinamiento y con ello no se tendrán enfermedades letales para el mismo.

Actualmente el cultivo de camarón se realiza con muy bajos recambios de aguas, siendo posible que los dos primeros meses no haya descargas y el resto del periodo estas sean las mínimas indispensables, tanto por cuestiones sanitarias como económicas.

CAPITULO VIII

**IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS
QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA
EN LAS FRACCIONES ANTERIORES**

VIII.1 Formatos de presentación.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental “**Construcción, Operación y Mantenimiento de una Granja Pesquera Guasave**”, se presenta en original y 3 CD.

Este documento cuenta con un Resumen Ejecutivo. Los archivos manejados se encuentran en formato Word y Excel para su fácil manejo.

VIII.1.1 Planos de localización.

Se incluyen planos definitivos del Proyecto, así como el plano de localización del área a urbanizar en el anexo 1.

VIII.1.2. Fotografías.

Se tomaron fotografías al momento de realizarse la visita de campo, dichas fotos fueron integradas en el estudio.

VIII.1.3 Videos

Para la realización y presentación del actual documento no se realizó ningún video.

VIII.2 Otros anexos

Se integraron 10 Anexos

Otros anexos

Se integraron 7 Anexos

VIII.3 Glosarios de términos.

Componentes ambientales críticos: serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como las interacciones proyecto-ambiental previstas.

Daño ambiental es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daños a los ecosistemas es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o proceso del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema es aquel que propicia la pérdida de uno o más impactos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos de los ecosistemas.

Duración el tiempo de duración del impacto; por ejemplo permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración; las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental modificación al ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo; el efecto del ambiente que resulta de incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico; aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante; aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones a los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto beneficioso o perjudicial.

Importancia; indica que tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente para ello se considera lo siguiente.

- La condición que se encuentra el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos de suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: aquel cuyo efecto supone la posibilidad o dificultar extrema de retomar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto

Magnitud: extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en termino cuantitativos.

Medidas de mitigación; conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las

condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto; se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad; ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por

El entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración de medio,

Sistema ambiental; en la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación; rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

BIBLIOGRAFIA

1. ||Cuaderno Estadístico Municipal de Guasave, Edición 2000, INEGI.
2. Censo de Población 2010. INEGI.
3. Enciclopedia de los Municipios del Estado de Sinaloa.
4. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de KÖPPEN, 1981, México.
5. Normas Oficiales Mexicanas
6. Carta Topográfica Guasave G13-10, escala 1:250000, INEGI
7. Estadísticas del Medio Ambiente, Tomo I y II, México 1999, INEGI
8. Áreas hidrológicas prioritarias de México. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L.Gómez y E. Loa. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad, México
9. Federación Nacional de Productores de Tilapia, Dr. Luis Fernando Castillo Campo, Colombia, 2000
10. Riesgos de Cultivo de Tilapia en Venezuela, Mauro Nirchio, Julio e. Pérez, Venezuela, 2001.
11. Plan Nacional de Desarrollo, 2001-2006.
12. Plan Municipal de Desarrollo 2005-2007 de Culiacán.
13. Plan Estatal de Desarrollo 2005-2010.
14. Google earth, 2006
15. Rodríguez-Valencia, J.A.; D. Crespo y M. López-Camacho. 2010. La camaronicultura y la sustentabilidad del Golfo de California. 13 p. Disponible en <http://www.wwf.org.mx>.
16. Cárdenas Gamez, S. 2009. Modelación hidrodinámica de la laguna costera El Colorado, Ahome, Sinaloa.
17. Richard Martin. La importancia de la calidad de suelos y agua en la Fuente: <http://www.ecuaquimica.com.ec/acuacultura.html>.
18. Ramírez Valdez, Carlos J. 2010. Evaluación de la Gestión Ambiental sobre la actividad acuícola en el municipio de Guasave, Sinaloa. Tesis Profesional. CICESE.
19. Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA