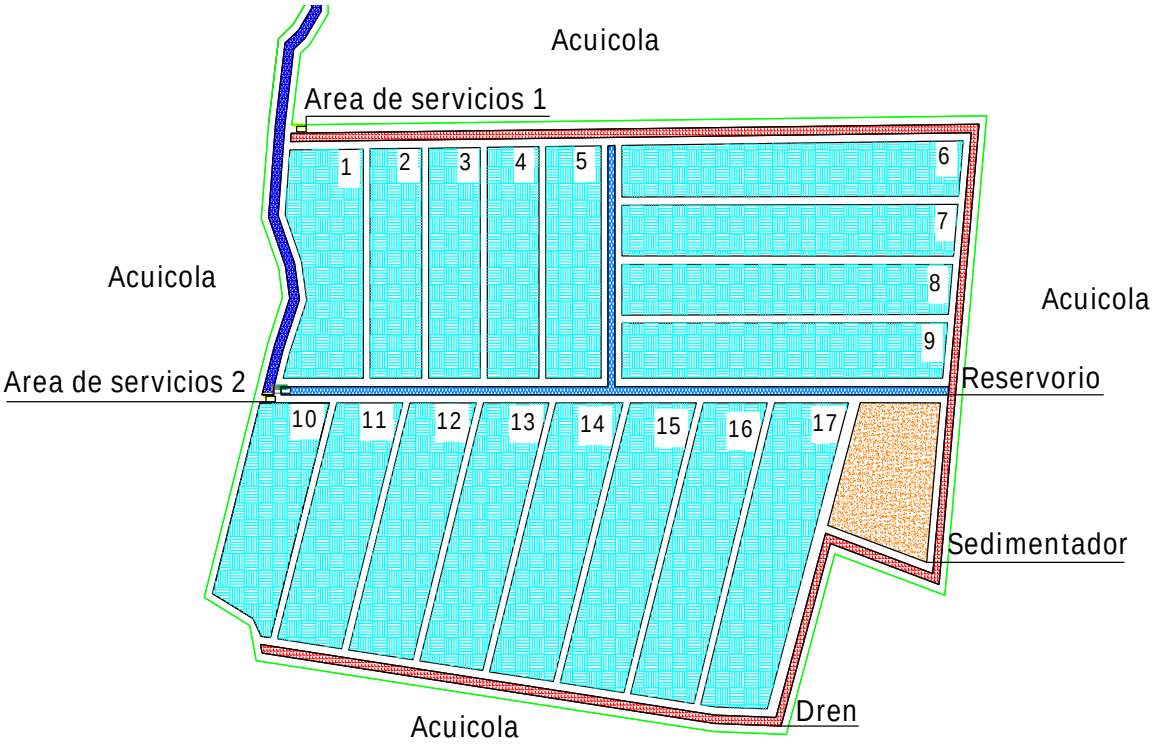
[redacted]

PRESENTA LA SIGUIENTE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR PESQUERO, SUB SECTOR ACUÍCOLA.



Relativa al proyecto: **"Construcción, Operación y Mantenimiento de unidad de producción acuícola de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), Acuícola Jambiri, ubicada en Ejido El Crucero, Municipio de Guasave, Sinaloa, México".**

Culiacán, Sinaloa, junio de 2021.

I N D I C E

RESUMEN EJECUTIVO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 4

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 11

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENCASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO. 48

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO. 57

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 109

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 127

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 134

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 146

BIBLIOGRAFÍA 151

A N E X O S.

ANEXO 1.
COPIA DE CREDENCIAL DE ELECTOR
CURP DEL REPRESENTANTE.
RFC
COMPROBANTE DE DOMICILIO

ANEXO 2.
CARTA BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD

ANEXO 3.
PLANOS GENERALES DEL PROYECTO.

ANEXO 4.
MEMORIA FOTOGRÁFICA.

CAPITULO I
DATOS GENERALES DEL PROYECTO

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

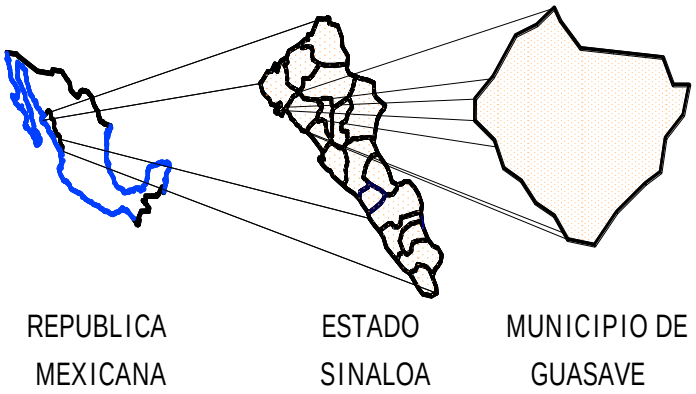
I.1 Proyecto

1.1.1. Nombre del proyecto.

“Construcción, Operación y Mantenimiento de unidad de producción acuícola de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), Acuícola Jambiri, ubicada en Ejido El Crucero, Municipio de Guasave, Sinaloa, México”.

1.1.2. Ubicación del proyecto (calle, número o identificación postal del domicilio), código postal, localidad, municipio o delegación.

El proyecto objeto del presente estudio, se desarrollara en un predio ubicado en Ejido el Crucero, Municipio de Guasave, Sinaloa, México”.



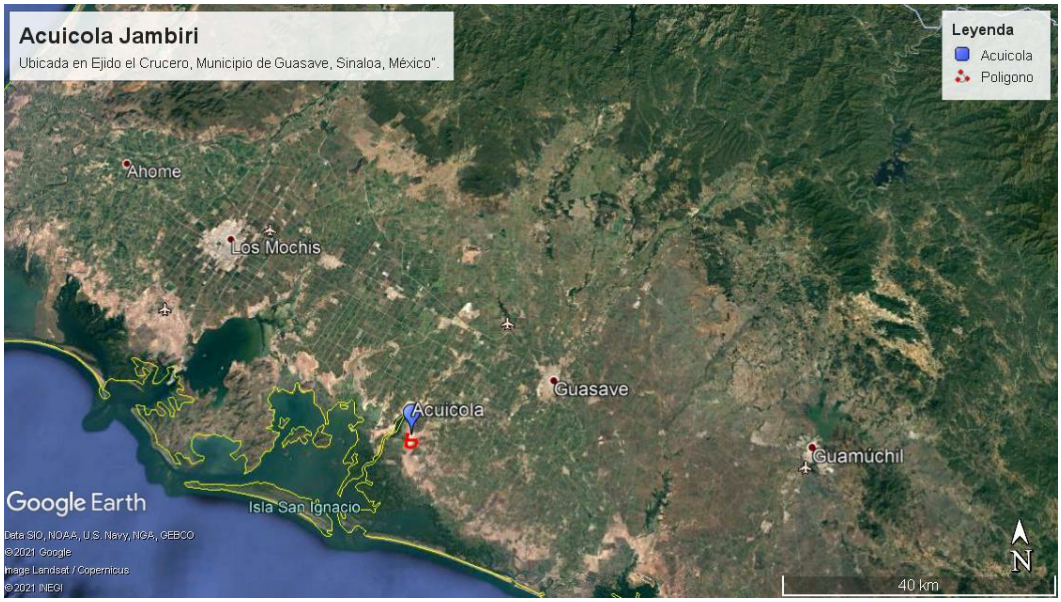


Imagen.- Macrolocalización del polígono que ocupa el proyecto. Donde se muestra cercano a las ciudades de Guasave, Los Mochis y Ahome.

Imagen.- Microlocalización del poligono que ocupa el proyecto. Donde se muestra cercanos los poblados de Baturi, Corerepe, Huicho, entre otros.

Se presenta su cuadro de construcción en coordenadas UTM, región 12:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLÌGONO GENERAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				y	X
				1	2,821,527.0000	733,367.0000
1	2	S 05°50'51.53" W	873.546	2	2,820,658.0000	733,278.0000
2	3	N 72°17'58.46" W	246.678	3	2,820,733.0000	733,043.0000
3	4	S 17°38'34.41" W	343.140	4	2,820,406.0000	732,939.0000
4	5	N 88°08'25.44" W	154.081	5	2,820,411.0000	732,785.0000
5	6	N 82°28'42.08" W	985.480	6	2,820,540.0000	731,808.0000
6	7	N 12°31'43.71" W	64.537	7	2,820,603.0000	731,794.0000
7	8	N 62°15'56.91" W	109.590	8	2,820,654.0000	731,697.0000
8	9	N 16°21'20.94" E	479.401	9	2,821,114.0000	731,832.0000
9	10	N 20°51'16.05" E	89.889	1 o	2,821,198.0000	731,864.0000

1 o	1 1	N 08°44'46.18" W	52.612	1 1	2,821,250.0000	731,856.0000
1 1	1 2	N 22°07'34.81" W	98.234	1 2	2,821,341.0000	731,819.0000
1 2	1 3	N 04°56'04.73" E	173.254	1 3	2,821,513.6123	731,833.9032
1 3	14	N 07°58'36.37" E	154.622	1 4	2,821,666.7378	731,855.3603
1 4	1 5	N 50°42'38.14" E	40.073	1 5	2,821,692.1137	731,886.3752
1 5	1 6	N 35°21'44.86" E	42.806	1 6	2,821,727.0221	731,911.1490
1 6	1 7	N 02°39'26.61" W	239.346	1 7	2,821,966.1105	731,900.0521
1 7	18	N 12°46'16.47" E	76.921	1 8	2,822,041.1283	731,917.0561
1 8	1 9	N 02°51'44.66" W	40.917	19	2,822,081.9945	731,915.0128
19	20	N 02°55'29.92" E	136.153	20	2,822,217.9702	731,921.9604
20	21	N 08°52'50.37" E	162.939	21	2,822,378.9561	731,947.1145
21	22	N 08°22'59.69" W	97.401	22	2,822,475.3161	731,932.9141
22	23	N 06°44'24.20" W	221.388	23	2,822,695.1737	731,906.9309
23	24	N 90°00'00" E	50.389	24	2,822,695.1737	731,957.3195
24	25	S 06°43'45.44" E	214.757	25	2,822,481.8964	731,982.4843
25	26	S 08°22'59.69" E	104.279	26	2,822,378.7316	731,997.6876
26	27	S 08°55'05.94" W	167.658	27	2,822,213.1009	731,971.6963
27	28	S 02°53'25.14" W	131.29	28	2,822,081.9778	731,965.0761
28	29	S 02°51'44.66" E	45.265	29	2,822,036.7696	731,967.3365
29	30	S 12°46'16.47" W	77.012	30	2,821,961.6630	731,950.3123
30	31	S 02°39'26.61" E	249.799	31	2,821,712.1328	731,961.8939
31	32	S 35°21'44.86" W	66.769	32	2,821,657.6821	731,923.2515
32	33	S 50°42'38.14" W	27.249	33	2,821,640.4270	731,902.1620
33	34	S 07°58'36.37" W	131.272	34	2,821,510.4256	731,883.9452
34	1	N 89°21'34.91" E	1,483.15	1	2,821,527.0000	733,367.0000
SUPERFICIE = 1,592,223.349 m2						

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R12

1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de 1,592,223.35 m^2 - 159.2223 Ha, y se proyecta operar en las siguientes áreas:

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES "ACUICOLA JAMBIRI".			
COLOR	CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)
	A.- ESTANQUES (17)	1,066,650.84	106.6651
	B.- CANAL DE LLAMADA (1)	34,153.01	3.4153
	C. -DREN (1)	59,808.84	5.9809
	D.- ÁREA DE SERVICIOS (2)	400.00	0.0400
	E.- RESERVORIO (1)	27,924.42	2.7924
	F.- ESTANQUE SEDIMENTADOR (1)	50,501.95	5.0502
	G.-CARCAMO (1)	150.00	0.0150
	H.-SISTEMA EXCLUIDOR DE FAUNA SILVESTRE, SEFA (1)	200.00	0.0200
	I.- BORDERIA	352,434.29	35.2434
SUPERFICIE TOTAL		1,592,223.35	159.2223

1.1.4. Duración del proyecto.

• Total: se refiere a la consideración del período que ocupará el desarrollo de todas las etapas del proyecto y puede concretarse a definirlo en el tiempo estimado de vida útil del proyecto.

La duración del proyecto se estima en 20 años, considerando la vida útil de la obra civil, pero con un buen programa de mantenimiento preventivo, éste período se puede prolongar hasta por otros 30 años más.

• Parcial: en este rubro deberá indicarse si el proyecto se va a construir en varias etapas, en este caso, es recomendable justificar de manera fehaciente esta situación, para evitar crear la impresión de una supuesta acción tendiente a simplificar un proyecto que, en otro sentido pudiera ser más complejo. De igual forma y de ser el caso, es preciso indicar si el estudio que se presenta a evaluación corresponde a una de las etapas antes citadas. Por lo expuesto, es necesario que se indique el tiempo estimado en que podrá desarrollarse cada etapa.

El proyecto de granja será construido en una etapa.

Para la parte que cubra el estudio en evaluación, su duración debe ser desglosada en: preparación del sitio, construcción y operación.

La etapa de construcción del sitio será de 12 meses, posteriormente dará inicio la operación de la granja y su duración dependerá de la rentabilidad del proyecto básicamente.

Ver programa de trabajo en el punto II.3.

I.2 Promovente

1.2.1. Nombre o razón social.

[redacted]

1.2.2. Representante legal:

[redacted]

1.2.3. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[redacted]

1.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones, calle y número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal; colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos, fax y correo electrónico.

1.2.4.1 Domicilio

[redacted]

1.2.4.2 Población.

[redacted]

1.2.4.3. Código postal.

[redacted]

1.2.4.4. Entidad federativa.

[redacted]

1.2.4.5. Municipio o delegación.

[redacted]

1.2.4.6. Teléfono(s).

[redacted]

1.2.4.7. Fax

[redacted]

1.2.4.8. Correo electrónico.

[redacted]

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre o razón social.

[redacted]

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[redacted]

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

1.3.4. Dirección del responsable del estudio. Calle y número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos, número de fax y correo electrónico.

[redacted]

CAPITULO II
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Es importante mencionar que la unidad de producción acuícola de camarón, objeto del presente estudio se construirá y desarrollará dentro de una superficie de 1,592,223.35 m^2 = 159.2223 Ha, donde operarán y se construirá la siguiente infraestructura; se instalara 1 cárcamo de bombeo con 2 bomba axial de 40" de diámetro, apoyada de un motor de combustión diésel de 250 hp., como parte de su operación contara con 17 estanques construidos de terracería con préstamos de material, 1 canal de llamada, 1 dren, 1 reservorio y 1 estanque de sedimentación, el cual será utilizado para el tratamiento de las aguas residuales que se generen por recambios durante la operación de la granja y posteriormente se reutilizaran para el mismo proyecto. Contará también con dos Áreas de Servicios, las cuales estarán conformadas por dormitorios, oficinas, casetas de vigilancia y bodegas temporales, así como obras complementarias. La infraestructura mencionada requiere de trabajos de rehabilitación y mantenimiento, posterior a su operación anual, debido a las condiciones medio ambientales que se presentan en la zona de híper-salinidad e intemperie.

Es importante mencionar que las granja colindantes estan en operaciones desde antes de octubre de 1985, y al igual que los inicios de la acuacultura en el estado, se desarrolló el crecimiento de la granja sin planeación, se carecía de un diseño funcional, pero sobretodo sin cuidado sanitario, es por eso de que actualmente la "Acuícola **JAMBIRI**, **S.A. de C.V.**"**,** por la experiencia en la actividad, y la necesidad de tener un ordenamiento hidráulico, se aprovecharán las condiciones medioambientales y de infraestructura acuícola ya disponible, pero con un orden y diseño que permita mantener una operación y manejo de protocolos adecuados de acorde y apegados a la sustentabilidad, sanidad, productividad, y sobre todo dentro de la normatividad ambiental. A demás se optó establecer internamente un consejo administrativo técnico, para poder tomar mejores decisiones de acuerdo a las características de diseño y medioambientales, como lo es el tener su propia toma de agua y descarga de uso común, y un protocolo de manejo de cada una de ellas.

Con el presente manifiesto de impacto ambiental, se pretende construir infraestructura acuícola y desarrollar la operación y mantenimiento de las obras antes señaladas de la "Acuícola **JAMBIRI**, **S.A. de C.V.**"**,** para el

cultivo semi-intensivo de camarón blanco (Litopenaeus vannamei) en estanques rústicos, el movimiento de tierras a fin de habilitar la bordería que delimitarán los 17 estanques de terracería con préstamos de material, 1 canal de llamada, 1 dren, 1 reservorio y 1 estanque de sedimentación. Cada estanque contara con una estructura de cosecha y una estructura de alimentación.

La Granja tomará agua directamente de la Bahía Navachiste, conectada al estero El Coloradito por medio de un canal de llamada y la descarga de las aguas residuales será conducida a un dren común para las descargas de las aguas residuales en 1 estanques de sedimentación y posteriormente, descargará las aguas a la misma Bahía Navachiste.

Por lo anteriormente descrito es que la unidad de producción acuícola desea realizar trabajos de rehabilitación de estanquería, canales, drenes y obras complementarias, para el desarrollo de su proyecto camaronícola.

El proyecto objeto del presente estudio, se desarrolla en Ejido El Crucero, municipio de Guasave, Sinaloa, México.

La unidad de producción acuícola de camarón, objeto del presente estudio se desarrollará dentro de una Superficie de 1,592,223.35 m^2 = 159.2223 Ha·, donde operarán y se construirá la siguiente infraestructura; se instalara 1 cárcamo de bombeo con 2 bomba axial de 40” de diámetro, apoyada de un motor de combustión diésel de 250 hp., como parte de su operación contara con 17 estanques de terracería con préstamos de material, 1 canal de llamada, 1 dren, 1 reservorio y 1 estanque de sedimentación, el cual será utilizado para el tratamiento de las aguas residuales que se generen por recambios durante la operación de la granja y posteriormente se reutilizaran para el mismo proyecto. Contará también con dos Áreas de Servicios, las cuales estarán conformadas por dormitorios, oficinas, casetas de vigilancia y bodegas temporales, así como obras complementarias. La infraestructura mencionada requiere de trabajos de rehabilitación y mantenimiento, posterior a su operación anual, debido a las condiciones medio ambientales que se presentan en la zona de hipersalinidad e intemperie.

Se presenta su cuadro de construcción en coordenadas UTM, región 12:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				y	X
				1	2,821,527.0000	733,367.0000

1	2	S 05°50'51.53" W	873.546	2	2,820,658.0000	733,278.0000
2	3	N 72°17'58.46" W	246.678	3	2,820,733.0000	733,043.0000
3	4	S 17°38'34.41" W	343.140	4	2,820,406.0000	732,939.0000
4	5	N 88°08'25.44" W	154.081	5	2,820,411.0000	732,785.0000
5	6	N 82°28'42.08" W	985.480	6	2,820,540.0000	731,808.0000
6	7	N 12°31'43.71" W	64.537	7	2,820,603.0000	731,794.0000
7	8	N 62°15'56.91" W	109.590	8	2,820,654.0000	731,697.0000
8	9	N 16°21'20.94" E	479.401	9	2,821,114.0000	731,832.0000
9	10	N 20°51'16.05" E	89.889	1 o	2,821,198.0000	731,864.0000
1 o	1 1	N 08°44'46.18" W	52.612	1 1	2,821,250.0000	731,856.0000
1 1	1 2	N 22°07'34.81" W	98.234	1 2	2,821,341.0000	731,819.0000
1 2	1 3	N 04°56'04.73" E	173.254	1 3	2,821,513.6123	731,833.9032
1 3	14	N 07°58'36.37" E	154.622	1 4	2,821,666.7378	731,855.3603
1 4	1 5	N 50°42'38.14" E	40.073	1 5	2,821,692.1137	731,886.3752
1 5	1 6	N 35°21'44.86" E	42.806	1 6	2,821,727.0221	731,911.1490
1 6	1 7	N 02°39'26.61" W	239.346	1 7	2,821,966.1105	731,900.0521
1 7	18	N 12°46'16.47" E	76.921	1 8	2,822,041.1283	731,917.0561
1 8	1 9	N 02°51'44.66" W	40.917	19	2,822,081.9945	731,915.0128
19	20	N 02°55'29.92" E	136.153	20	2,822,217.9702	731,921.9604
20	21	N 08°52'50.37" E	162.939	21	2,822,378.9561	731,947.1145
21	22	N 08°22'59.69" W	97.401	22	2,822,475.3161	731,932.9141
22	23	N 06°44'24.20" W	221.388	23	2,822,695.1737	731,906.9309
23	24	N 90°00'00" E	50.389	24	2,822,695.1737	731,957.3195
24	25	S 06°43'45.44" E	214.757	25	2,822,481.8964	731,982.4843
25	26	S 08°22'59.69" E	104.279	26	2,822,378.7316	731,997.6876
26	27	S 08°55'05.94" W	167.658	27	2,822,213.1009	731,971.6963
27	28	S 02°53'25.14" W	131.29	28	2,822,081.9778	731,965.0761
28	29	S 02°51'44.66" E	45.265	29	2,822,036.7696	731,967.3365
29	30	S 12°46'16.47" W	77.012	30	2,821,961.6630	731,950.3123
30	31	S 02°39'26.61" E	249.799	31	2,821,712.1328	731,961.8939
31	32	S 35°21'44.86" W	66.769	32	2,821,657.6821	731,923.2515
32	33	S 50°42'38.14" W	27.249	33	2,821,640.4270	731,902.1620
33	34	S 07°58'36.37" W	131.272	34	2,821,510.4256	731,883.9452
34	1	N 89°21'34.91" E	1,483.15	1	2,821,527.0000	733,367.0000
SUPERFICIE = 1,592,223.349 m2						

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R12

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de 1,592,223.35 m2 159.2223 Ha, y se proyecta operar en las siguientes áreas:

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES "ACUICOLA JAMBIRI".			
COLOR	CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)
	A.- ESTANQUES (17)	1,066,650.84	106.6651
	B.- CANAL DE LLAMADA (1)	34,153.01	3.4153
	C. -DREN (1)	59,808.84	5.9809
	D.- ÁREA DE SERVICIOS (2)	400.00	0.0400
	E.- RESERVORIO (1)	27,924.42	2.7924
	F.- ESTANQUE SEDIMENTADOR (1)	50,501.95	5.0502
	G.-CARCAMO (1)	150.00	0.0150
	H.-SISTEMA EXCLUIDOR DE FAUNA SILVESTRE, SEFA (1)	200.00	0.0200
	I.- BORDERIA	352,434.29	35.2434
SUPERFICIE TOTAL		1,592,223.35	159.2223

Infraestructura que se proyecta construir y operar en La Granja, en las siguientes áreas y Superficies:

Las obras a realizar para la construcción de la granja consistirán básicamente en el movimiento de tierras a fin de habilitar la bordería que delimitarán los 17 estanques de terracería con préstamos de material, 1 canal de llamada, 1 dren, 1 reservorio y 1 estanque de sedimentación. Cada estanque contara con una estructura de cosecha y una estructura de alimentación.

CONCEPTO
A.- ESTANQUES (17)
B.- CANAL DE LLAMADA (1)
C. -DREN (1)
D.- ÁREA DE SERVICIOS (2)
E.- RESERVORIO (1)
F.- ESTANQUE SEDIMENTADOR (1)
G.-CARCAMO (1)
H.-SISTEMA EXCLUIDOR DE FAUNA SILVESTRE, SEFA (1)
I.- BORDERIA

Tecnología y Características de Cultivo a Implementarse.

Los organismos a cultivar pertenecen al género Litopenaeus vannamei, (camarón blanco).

El criterio para esta selección, se basa en que es la especie de camarón que mejor se han adaptado a las condiciones de cultivo en estanquería rústica, y las que mejor precio y demanda tienen en el mercado tanto nacional y extranjero.

Dado que estas especies son las que se cultivan en la región y se encuentran de manera normal en el medio silvestre y además existe disponibilidad en los laboratorios de la región, se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

Se requerirá de organismos que no generará el proyecto, los cuales serán de procedencia externa y no se contempla que sean del medio silvestre, ya que se adquieren en laboratorios de producción de postlarvas existentes tanto en la región, como en el país.

Se pretenden sembrar organismos que se han seleccionado, por la sobrevivencia que presentan a diferentes condiciones adversas, en edades fluctuantes entre PL12 y PL14, y en densidades de 6-8 orgs/m2, con una disponibilidad de 1,066,650.84 m^2 de espejo de agua, requiriéndose un estimado de 6,399,905 post-larvas.

Densidad (Org)	Superficie Espejo de agua (M2)	Larvas estimadas (Org)
6.00	1,066,650.84	6,399,905

Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra, primero se llenarán los estanques.

El cuerpo de agua que se utilizará para el llenado de éstos, proviene directamente del sistema lagunar Navachiste, se conectará y será conducida por un canal de llamada. Este mismo servirá para distribuir a los estanques el agua, donde se cultivara el camarón, el canal estará conectado al cárcamo de bombeo para su aprovechamiento. La descarga de las aguas residuales será conducida a un dren colector para las descargas de las aguas residuales en estanques de sedimentación y posteriormente, descargará las aguas a la misma bahía.

La granja será llenada con 1,094,575.26 m^3 de agua salobre, y por necesidades de mejoramiento de la calidad de agua de cultivo con la

intención de reponer volúmenes evaporados, se realizaran recambios diarios del 1% (10,945.75).

Volumen de Agua con la granja llena (M3)	1 % de Recambio de agua en (M3)
1,094,575.26	10,945.75

Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra, primero se llenarán los estanques.

Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, será filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada de los estanques, y se colocara un Sistema de exclusión de Fauna Acuática, de acuerdo a las especificaciones de Nom-074 esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable, depredadores y/o competidores de camarón, pero regresándolos al medio natural en las mejores condiciones de sobrevivencia.

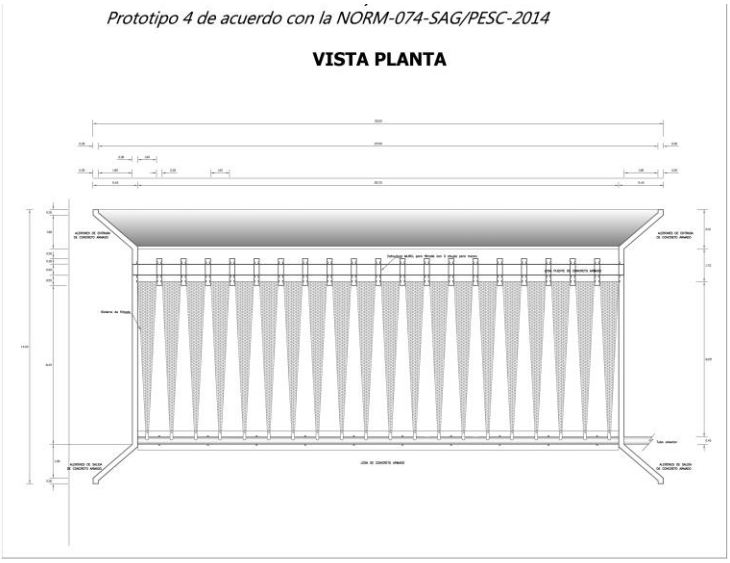
Construcción de un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática,

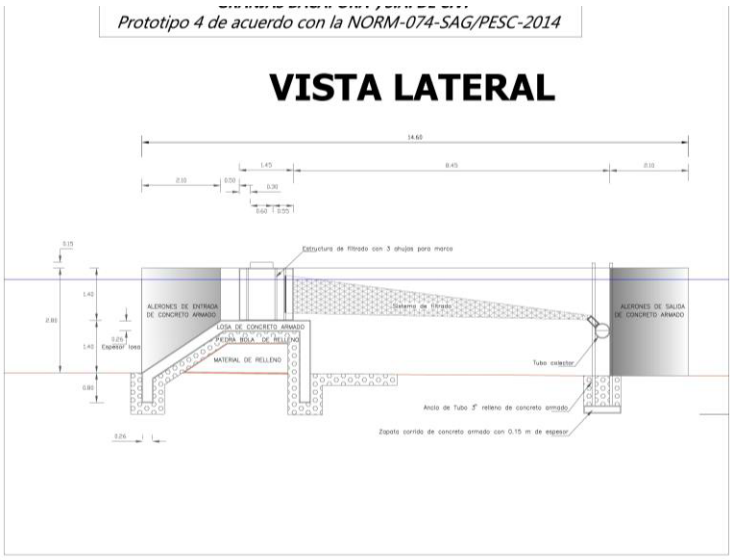
Para dar cumplimiento al proyecto de NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-074-SAG/PESC-2014 para regular el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) en unidades de producción acuícola para el cultivo de camarón en el estado de Sinaloa. A continuación se presenta el prototipo empleado, todo en un área de 200 m2:

Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-4): se instala en el reservorio y debe tener los siguientes componentes (Siguiente Figura):

Área de amortiguamiento: forma parte del dispositivo de filtrado, es un bolso de malla antiáfidos, que se conecta por medio de un marco metálico, en un extremo al cárcamo y en el otro al colector de organismos, debe estar cimentado por un dentellón lateral de 0.5 m, sobre el que se desplanta una losa de concreto pulido, con un pretil lateral y postes de concreto a cada 1.5 m, su longitud mínima es de 20 m. Podrá estar soportado en dos tensores de cable de acero inoxidable, forrado con manguera plástica, colocados en los vértices superiores para darle forma al bolso. Deberá de tener bajo el bolso una superficie lisa que evite que el bolso tenga contacto directo con el terreno natural al inicio del bombeo, podrá ser plástico, lona, madera o hasta losa de concreto pulido. Deberá de tener una longitud mínima de 20 m, y para bombas con un diámetro igual o mayor a 36” aumentar 5 m más.

Dispositivo de filtrado: formado por un bolso de malla antiáfidos con una luz de malla de 500 µm con medidas mínimas de 6 m de diámetro, y 20 m de largo (Figura 68b).





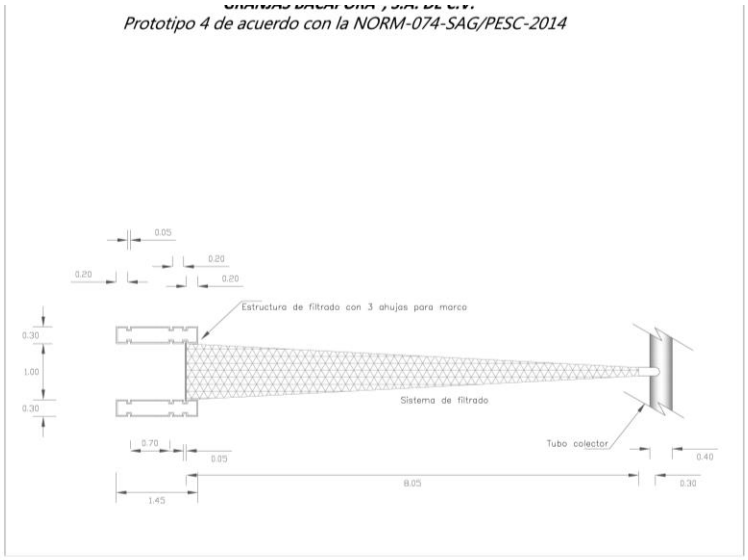


Figura. Sistema excluidor de fauna acuática de prototipo Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-4): a) vista general, b) dispositivo de filtrado y c) especificaciones del colector de organismos.

Colector de organismos: es un registro de concreto, al cual se le conecta el bolso por un marco metálico al bastidor, tiene una pared frontal sólida de concreto reforzado, las paredes laterales tienen un hueco para colocar un bastidor con un marco para sujetar la malla de 500 µm. La estructura será construida en concreto reforzado con varillas de 3/8" de diámetro, de 0.15 cm de espesor. Las medida mínimas son de 0.90 x 0.90 ancho y largo, y la altura tiene que tener mínimo 0.3 m arriba del nivel máximo del reservorio. En la parte baja de la pared frontal tiene un tubo de exclusión de mínimo 6" de

diámetro. Esta cimentado por un dentellón lateral de 0.15 m de ancho y 0.8 m de alto, anclado sobre una losa de cimentación de 1.90 x 1.90 m.

Tubería de exclusión: se conecta al colector de organismos, es de P.V.C. hidráulico de alta densidad, su diámetro dependerá del número de bombas conectadas, si se tiene conectada solo una bomba el tubo es de 8", de 2 a 4 bombas de 10".

Registro de recuperación: formado por una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones son de 0.30 x 0.60 m ancho, largo y 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 es el mismo que tiene la tubería de distribución y la salida es de 6".

Estructura de descarga: tiene una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones mínimas son de 1.00 x 1.00 m ancho, largo y el alto de las paredes de 0.3 m. La salida del tubo debe presentar una válvula de P.V.C. con el diámetro similar al de la tubería de distribución.

Cuerpo receptor: deberá de tener una profundidad mínima de 0.3 m por debajo del nivel de la bajamar más baja registrada en el cuerpo de agua a donde se van a excluir los organismos. Debe ser independiente al canal de llamada y su descarga debe de estar al menos separada de 1 km de la boca del canal de llamada.

Una vez colocados los filtros y con la compuerta de salida herméticamente sellada, se iniciará el llenado de la estanquería una semana antes de la siembra, el agua deberá cubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 1.20 m de profundidad antes de introducir los organismos.

La fertilización consistirá en facilitar el desarrollo del fitoplancton mediante un aporte de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo. Se considerarán importantes 2 tipos de fertilización:

- Fertilización inicial, para inducir la proliferación de microalgas.
- Fertilización de mantenimiento para mantener la productividad de los estanques durante el ciclo del cultivo.

Es pertinente mencionar que la fertilización se dará en base a los requerimientos del suelo, previo estudio de nutrientes presentes en éste, de lo contrario se corre el riesgo de una sobrefertilización que podría originar un problema de anoxia nocturna (reducción drástica de

oxígeno en el agua) en contra del cual, durante los primeros 15 días de cultivo, no existe remedio, ya que no es posible renovar el agua debido al tamaño de las postlarvas.

Cuando, por ser el primer ciclo de la granja o bien por sus características naturales, el suelo no tiene una gran riqueza en materia orgánica, se aconseja una fertilización inicial calculada según los resultados obtenidos de los análisis del suelo, ya que cada granja tiene características específicas y por consiguiente no se puede aplicar una misma dosis que dé siempre un buen resultado.

Se probarán diferentes calidades y dosis de fertilizantes hasta encontrar la más conveniente. Se aplicarán fertilizantes inorgánicos (superfosfato triple) que dan buenos resultados con dosis bajas y no ocasionen problemas sanitarios.

Se iniciará con una dosis de 1 Kg/Ha de superfosfato triple mismo que se aplicará durante 3 días. La dosis diaria se diluirá con el agua del precriadero en un recipiente colocado encima de la compuerta de entrada, y se verterá paulatinamente durante el transcurso de la mañana.

Una vez que se han solicitado las postlarvas, al igual que la preaclimatación en laboratorio y se ha realizado la verificación del conteo y despacho, se dispondrá a recibir en fecha programada a los organismos en la granja.

En granja se les realizan ciertas pruebas de calidad a las postlarvas como, son:

≈ Análisis de comportamiento:
Este consistirá en colocar para esta prueba una alícuota (muestra) en un recipiente de vidrio transparente para observar su comportamiento. Las postlarvas en buen estado se muestran activas, se distribuyen bien en el agua y tienen un color amarillo cristalino. Las postlarvas en mal estado nadan lentamente en el fondo o en forma errática en la superficie y tienen un color blanquecino.

≈ Análisis al microscopio:
En esta se observará el tubo digestivo, mismo que deberá estar siempre lleno, no deberá tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, además será necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

Una vez que las postlarvas han sido previamente revisadas por el personal técnico de la granja, se dispondrá paulatinamente a aclimatarlas al agua del estanque antes de ser sembradas.

La aclimatación consistirá en colocar a las postlarvas en una tina a una densidad máxima de 500 postlarvas/litro. Si el transporte se hizo en tina, ésta debe tener una válvula en la que se conectará una manguera de una pulgada de diámetro para vaciar las postlarvas directamente a la tina de aclimatación.

Si el transporte se realizó en bolsas, éstas se vaciarán a la tina de aclimatación limpiándolas bien con agua del estanque para evitar que queden algunas adentro. Al tiempo que son vaciadas las postlarvas, debe llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque.

El aereador deberá iniciarse con una buena distribución de los difusores. Se deberá utilizar aire y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llegará al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm).

Además que las grandes burbujas de aire permitirán una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina de aclimatación, como del estanque, se registrarán en la hoja de aclimatación.

Durante esta actividad se deberá verificar el estado de las postlarvas, tomando muestras con un vaso de precipitado cada 15 minutos.

Se deberán alimentar las postlarvas cada 2 horas; dicha alimentación consistirá básicamente en una porción de alimento balanceado microencapsulado o bien alimento vivo (nauplios de Artemia sp).

Una vez que los parámetros de la tina de aclimatación se han igualado a los del estanque se dispondrá a iniciar el proceso de siembra, en donde solo será accionada la válvula de la tina, misma que permitirá el ingreso de los organismos al estanque.

Debido a la riqueza fitoplanctónica y por consiguiente de zooplancton existente en el estanque, se considera que los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días serán satisfechos.

El alimento balanceado empezará a suministrarse a partir de los 0.2 grs. de peso promedio, a razón de 40 Kg diarios para 1’000, 000 de juveniles aproximadamente.

Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste deberá suministrarse en dos raciones diarias, 40% por la mañana (6-9 a m) y el 60% restante al atardecer (4-8 p m).

El alimento deberá contener por lo menos un 35% de proteína y una calidad constante. Su tamaño deberá ser de 2 a 3 mm y de menos de 1 cm de largo; eventualmente podrá administrarse en migajas con un peletizado más grande.

El proceso de alimentación podrá darse en charolas o bien al boleo en panga, en donde se realizará una plena distribución de alimento.

Monitoreo de Parámetros fisicoquímicos:

Consistirá esta actividad en valorar la calidad del agua, esto se logrará mediante la evaluación de parámetros fisicoquímicos, tales como temperatura, oxígeno, salinidad, turbidez, pH y fitoplancton (productividad primaria).

La toma de estos parámetros se efectuará en el extremo de la compuerta de salida y a 20 cm de la superficie del agua. Dichos monitoreos se harán 2 veces al día en los horarios de 4-6 a. m y de 3-5 p.m.

Se utilizarán equipos tales como el oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, refractómetro para salinidad, disco de secchi para turbidez y potenciómetro de campo para el pH.

Los resultados deberán registrarse en una bitácora, con el fin de contar con el historial de cada estanque y con las herramientas necesarias para la toma oportuna de decisiones en caso de presentarse algún problema en la calidad del agua.

Muestreos Poblacionales:

Estos consistirán al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, cierto número de atarrayazos según las dimensiones del estanque, en donde se contarán, pesarán y medirán los camarones extraídos, y se tendrá así una visión de la densidad existente, el porcentaje de sobrevivencia, el peso de los organismos y obviamente de sus necesidades exactas de alimentación, éstos se realizarán semanalmente.

Recambios de Agua:

El agua nunca deberá ser un factor limitante para el funcionamiento de una granja.

Existen muchas granjas que carecen de la posibilidad de renovación y que buscan la causa de sus problemas en otros factores, el agua deberá considerarse éste caso como el axioma No. 1 de la granja, ya que funciona como medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc., así como medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoniaco, materia orgánica, etc.

La renovación o recambio, consistirá en la obtención de agua fresca y rica en nutrientes para el buen desarrollo de los camarones, al realizarla es importante tener cuidado de no autocontaminar el criadero.

La granja será llenada con 1,094,575.26 m^3 de agua salobre, y por necesidades de mejoramiento de la calidad de agua de cultivo con la intención de reponer volúmenes evaporados, se realizaran recambios diarios del 1% (10,945.75).

Volumen de Agua con la granja llena (M3)	1 % de Recambio de agua en (M3)
1,094,575.26	10,945.75

Cosecha:
Esta actividad tendrá dos funciones principales; sacar todos los organismos del criadero y evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha se realizarán las siguientes actividades:

- ≈ Disminuir los niveles de agua hasta que solo se cuente con 20 cm de la lámina de agua.
- ≈ Cambiar los filtros por otros de 1 cm de abertura.
- ≈ Preparar sacos de tierra para sellar las compuertas de entrada y salida, una vez terminada la cosecha.

Se recogerán los camarones que quedan finalmente después del vaciado del mismo, manualmente de manera ordenada y rápida.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

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

El proyecto objeto del presente estudio, se desarrolla en un predio ubicado en Ejido el Crucero, Municipio de Guasave, Sinaloa, México.

El sitio de donde se abastecerá de agua la granja, será agua salobre a través del canal de llamada.

Imagen.- Microlocalización del polígono que ocupa el proyecto. Donde se muestra cercanos los poblados de Baturi, Corerepe, Huicho, entre otros.

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.

En la zona de establecimiento del proyecto de granja no se tiene ningún área natural protegida, sin embargo hay zonas cercanas de vegetación de manglar, mismas que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 categorizadas como “especies protegidas”. Pero se encuentra la línea que delimita SITIO RAMSAR, Sistema lagunar San Ignacio – Navachiste – Macapule, fuera y alejada de la granja, como se observa en la siguiente imagen:

En la Imagen se muestran el Sitio RAMSAR Sistema Lagunar San Ignacio - Navachiste - Macapule, en referencia a la acuícola "Jambiri".

Como se muestra en las imágenes la Acuícola "Jambiri", se encuentra fuera del SITIO RAMSAR Sistema Lagunar San Ignacio - Navachiste – Macapule.

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

No se tiene contemplado en el presente proyecto construir infraestructura de apoyo.

d) Vías de comunicación.

Al predio se puede acceder, por dos vías: terrestre y acuática.

Vía Terrestre:

Partiendo desde la ciudad de Culiacán, capital del Estado de Sinaloa, con dirección al norte, por la Carretera Autopista Culiacán - Ahome, hasta la altura del entronque con la Carretera a Cerro Cabezón. Posteriormente toma una camino de terracería hacia la costa, la cual conduce hasta la zona del proyecto.

Vía Acuática:

Al predio también se puede tener acceso por vía acuática, partiendo de cualquier campo pesquero Cerro Cabezón con acceso a la bahía Navachiste, misma que colinda con la zona de estudio.

e) Principales núcleos de población existentes.

Imagen.- Microlocalización del polìgono que ocupa el proyecto. Donde se muestra cercanos los poblados de Baturi, Corerepe, Huicho, entre otros.

f) Otros proyectos productivos del sector.

En la zona de establecimiento del proyecto se localizan alrededor de 20 granjas, con un historial productivo de al menos 10 años, dentro de las que destacan:

1	SCPPA La Ensenada, SC de RL de CV	El Ostional
2	Acuícola El Mangle, SA de CV	El Ostional
3	Ac. Raulío SC de RL de CV	El Playón
4	SCPA La Mezcalera, SC de RL de CV (Secc. I)	El Playón
5	Nutrimentos Acuícolas Azteca SA de CV (Secc. II)	El Playón
6	Acuícola Cañaveral SC de RL de CV	El Playón
7	Acuícola 100 SC de RL de CV	El Playón
8	Acuícola 33 SC de RL de CV	El Playón
9	SCPA La Mezcalera, SC de RL de CV (Secc. II)	El Playón
10	Ac. Germán Castro	El Playón
11	Explotación Acuícola Banamei S de SS	El Playón
12	Nutrimentos Acuícolas Azteca SA de CV (Secc. I)	El Playón
13	Ac. Castro Sosa SC de RL de CV	El Playón
14	Acuícola Avat SC de RL de CV	El Playón
15	Acuícola Montelargo SC de RL de CV	El Playón
16	Acuícola Gran Padre SC de RL de CV	El Playón
17	Ac. Rivera Montoya SA de CV (Ac. Peiro)	Las Estacas

18	SCPPA El Playón del Esterón, SCL de CV	Las Estacas
19	Acuícola MV, SA de CV	Las estacas
20	Acuícola El Paraje, SA de CV	Las Estacas

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/o 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 proyecto objeto del presente estudio, se desarrolla en ejido El Crucero, Municipio de Guasave, Estado de Sinaloa, México.

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 requieren la construcción de canales o de obras de conducción de agua, deberán indicar en el plano de conjunto lo siguiente:

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

El cuerpo de agua que se utiliza para el llenado de éstos, proviene directamente Bahía Navachiste, se conectará al estero El Coloradito y conducida por un canal de llamada. Este mismo que servirá para distribuir a los estanques el agua, donde se cultiva el camarón, el canal estará conectado a los cárcamos de bombeo para su aprovechamiento. La descarga de las aguas residuales será conducida a un dren colector para las descargas de las aguas residuales en estanques de sedimentación y posteriormente, descargará las aguas a la misma bahía.

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

Los trazos de la obra hidráulica (Toma y Descarga) se encuentran en los planos de construcción de la obra en el anexo No. 3, e imágenes satelitales.

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.

El predio cuenta con una superficie total de 1,592,223.35 m^2 = 159.2223 Ha.

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

El área de establecimiento del proyecto ya se encuentra una parte como cultivo agrícola de maíz y la otra son marismas y en algunas secciones del terreno presentaban una escasa cubierta vegetal, caracterizada por chamizo, vidrillo y pino salado.

c) Superficie para obras permanentes.

La superficie que ocupan las obras a realizar en el predio son las siguientes:
La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de 1,592,223.35 m^2 159.2223 Ha, y se proyecta construir en las siguientes áreas:

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES "ACUICOLA JAMBIRI".			
COLOR	CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)
	A.- ESTANQUES (17)	1,066,650.84	106.6651
	B.- CANAL DE LLAMADA (1)	34,153.01	3.4153
	C. -DREN (1)	59,808.84	5.9809
	D.- ÁREA DE SERVICIOS (2)	400.00	0.0400
	E.- RESERVORIO (1)	27,924.42	2.7924
	F.- ESTANQUE SEDIMENTADOR (1)	50,501.95	5.0502
	G.-CARCAMO (1)	150.00	0.0150
	H.-SISTEMA EXCLUIDOR DE FAUNA SILVESTRE, SEFA (1)	200.00	0.0200
	I.- BORDERIA	352,434.29	35.2434
SUPERFICIE TOTAL		1,592,223.35	159.2223

II.1.3 Inversión requerida

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

La inversión del proyecto asciende a $ 20’500,000.00 (Veinte millones, quinientos mil pesos 00/100 m.n.) aproximadamente, cantidad referida a la inversión fija del mismo, ya que los gastos de operación serán variables.

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

El período de recuperación de la inversión para la preparación del sitio,

construcción y operación de la granja está estimó en 3 años aproximadamente, teniendo en consideración los costos de construcción, los costos de producción y el precio del producto, estimado para tallas de 18 gramos como peso promedio del camarón a talla de cosecha.

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).

Cada estanque cuenta con obras complementarias, como lo son las estructuras de cosecha y alimentación.

Las obras a realizar para la operación de la granja consistirán básicamente en el movimiento de tierras a fin de habilitar la bordería que delimitarán los 17 estanques de terracería con préstamos de material, 1 canal de llamada, 1 dren, 1 reservorio y 1 estanque de sedimentación. Cada estanque contara con una estructura de cosecha y una estructura de alimentación.

La especie a cultivar es camarón blanco (Litopenaeus vannamei). La adquisición de las postlarvas se realizará en los laboratorios productores existentes en la región y el país.

El criterio utilizado para la selección de la especie, se basa en el dominio de la tecnología que actualmente se tiene para el desarrollo de su cultivo, adaptándose mejor a las condiciones de climáticas y de calidad del agua prevaleciente en el Estado de Sinaloa, además de ser las que alcanzan el mejor precio y demanda tanto en el mercado nacional, como en el extranjero.

Además de ser las especies que se cultivan en la región, se encuentran de manera normal en el medio silvestre y existe disponibilidad en los laboratorios de la región, por lo que se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

El sistema de cultivo que se implementará en la granja será el semi-intensivo, manejando una densidades de siembra de 6 a 8 post-larvas/m^2 en estadio pl-12 a pl 14 preferentemente, con recambios de agua que van del 1% y estos solo dependerán de la necesidad extrema de mejorar la calidad del agua de engorda, mientras que la fertilización se programará de acuerdo a la cantidad y calidad de la productividad

primaria que se registre en cada uno de los estanques.

La aplicación de alimento balanceado estará sujeta al monitoreo de charolas de alimentación colocadas en los estanques, así como de la observación visual de los intestinos de los organismos sembrados.

La duración del ciclo de engorda será entre 100 a 120 días, estimando una sobrevivencia del 80 % y un peso individual estimado al final del ciclo de 18 gr, esperando obtener cosechas con un rendimiento promedio de 1,152 Kg/Ha/ciclo, utilizando dos ciclos por año.

Es pertinente señalar que no se pretende el cultivo de especies exóticas, ya que la que se manejará tiene una amplia distribución en las costas del pacífico (organismos silvestres), además tampoco se pretende cultivar organismos silvestres ya que se cuenta con suficientes laboratorios de producción tanto en el estado, como en el país, los cuales mantienen una producción de post-larvas de excelente calidad.

INFRAESTRUCTURA DE LA GRANJA
(Descripción)

La infraestructura de la granja consiste solamente de:

- Estanquería:

La superficie que ocuparan los 17 estanques es de 1,066,650.84 m^2 = 106.6651 Ha, representa el 66.9913 % de la superficie total del predio, estos estanques son de forma irregular pero tendiendo a un rectángulo para facilitar el manejo de los mismos y el flujo de agua.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
A.- ESTANQUES (17)	1,066,650.84	106.6651	66.9913

Los estanques estarán conformados por los bordos, con diferentes medidas y con una altura promedio de 1.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1.
Las dimensiones de cada estanque, son las siguientes:

DISTRIBUCIÓN DE ESTANQUERIA "ACUICOLA JAMBIRI".		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)
Estanque 01	61,275.27	6.13
Estanque 02	45,771.08	4.58
Estanque 03	45,928.21	4.59

Estanque 04	46,085.34	4.61
Estanque 05	49,400.40	4.94
Estanque 06	69,876.82	6.99
Estanque 07	66,059.66	6.61
Estanque 08	64,108.38	6.41
Estanque 09	68,907.49	6.89
Estanque 10	56,436.48	5.64
Estanque 11	61,880.72	6.19
Estanque 12	64,691.97	6.47
Estanque 13	66,355.21	6.64
Estanque 14	70,399.36	7.04
Estanque 15	72,580.60	7.26
Estanque 16	73,794.22	7.38
Estanque 17	83,099.64	8.31
SUPERFICE TOTAL :	1,066,650.84	106.67

- Borderias y accesos: Los estanques estarán conformados por el bordo perimetral o accesos y bordo interior, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 1.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1 en el lado interno y en la parte exterior.

- Estructuras de cosecha y alimentación:

En cada uno de los estanques de cultivo se contara con dos compuertas sencillas una de entrada y una de salida, para un total de 34 compuertas, tipo monje hechas a base de concreto armado y reforzadas con varilla; la estructura estará modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, lo cual formará una transición de entrada.

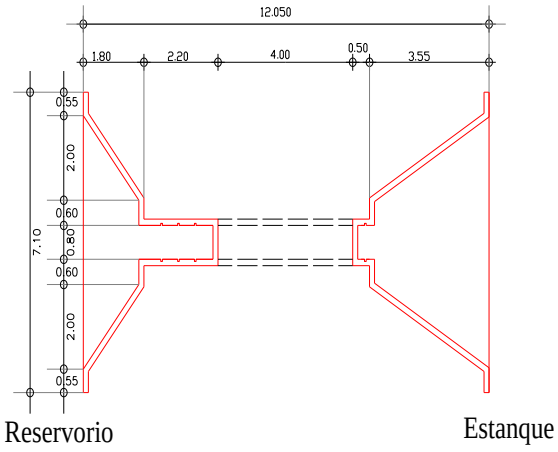
La altura de cada estructura llegara al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el azolvamiento de la estructura, el piso de la misma estará hecho de concreto con un espesor de 10 cm.

La entrada y salida de agua a través de los muros será por medio de un ducto de concreto armado de 24” de diámetro con una varilla de 3/8”.

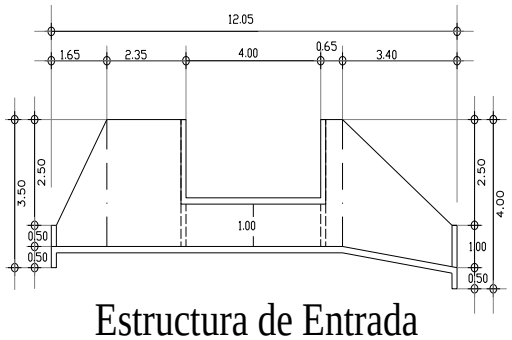
El tubo que descarga al interior del estanque contara con un piso hecho a base de piedra y concreto, el cual amortiguará la fuerza del agua, evitando en cierta medida la erosión y transporte de material terrígeno a otras zonas del estanque.

A la salida del tubo que descarga al dren cuenta con una caja de cosecha de concreto con varilla, lo que facilita las actividades al momento de la cosecha.

Las paredes y el piso que conformaran las compuertas de entrada y salida contaran con 4 ranuras paralelas que se utilizaran para colocar bastidores de madera con filtros de malla plástica y el juego de tablas que controlan el flujo de agua.

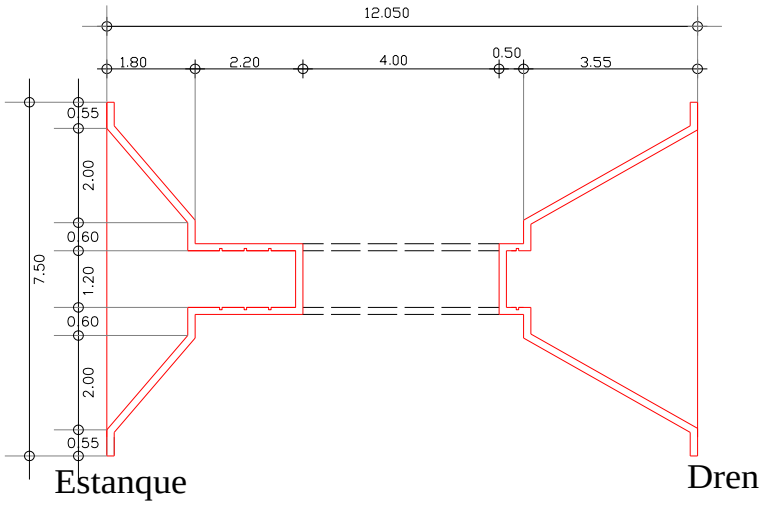


Corte Transversal

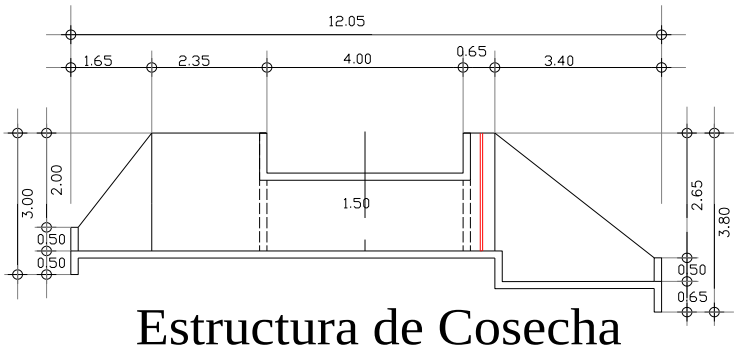


Estructura de Entrada

Se muestran las estructuras de control para la alimentación o estructura de entrada.



Corte Transversal



Estructura de Cosecha

Se muestran las estructuras de control para la cosecha.

- Canal de llamada:

Para extraer el agua marina, se abastecerá la acuícola directamente de la Bahía Navachiste, conectada al estero El Coloradito, conducida por un canal de llamada que se tienen en la granja, con una superficie que ocupa de 34,153.01 m^2. Con 2.1450 % del total del proyecto.

CANAL DE LLAMADA, "ACUICOLA JAMBIRI".				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD	ANCHO
CANAL	34,153.01	3.42	1,219.75	28.00
SUPERFICE TOTAL :	34,153.01	3.42		

El canal estará conectado al cárcamo de bombeo, que servirá para llenar el reservorio, y posteriormente distribuirlo a los estanques, donde se cultivara el camarón.

- Dren colector:

La superficie que ocupara el dren en total será de 59,808.84 m^2, representara el 3.7563 % de la superficie total del predio, por el cual se conducirá el agua proveniente de los estanques de cultivo de camarón, en donde es colectada y conducida hacia los estanques de sedimentación, para el tratamiento del agua descargada. Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

DRENAJE, "ACUICOLA JAMBIRI".				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
DREN COLECTOR	59,808.84	5.98	4,000.00	14.95
SUPERFICE TOTAL :	59,808.84	5.98		

Ubicación geográfica de la descarga de agua, coordenadas UTM R 12:
X= 710,296.13
Y= 2'838,586.18

- Obras auxiliares:

Área de servicios.- El área de servicios, contara con 400.00 m2 en su totalidad, dentro de los que se contara con dos bodegas de 100 m2 cada una, dos sanitarios ecológicos en seco de 6 m2 cada uno, dos aljibes de 12 m2 cada uno y dos oficinas de 12 m2 cada una, con dos dormitorios de 16 m2 cada una, dos comedores de 24 m2, y dos almacenes de residuos peligrosos de 30 m2 (todas con 2.5 de altura y el material utilizado es concreto en su loza y muros de block, castillos y techumbre de concreto armado). Además de servir de resguardo para el personal que vigila la granja, también sirve para el almacenamiento del alimento balanceado, fertilizantes, herramienta y equipos menores. Sumando una superficie de 400 m2.

AREAS DE SERVICIOS "ACUICOLA JAMBIRI".		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)
AREA DE SERVICIOS 1	200.00	0.04
AREA DE SERVICIOS 2	200.00	0.04
SUPERFICE TOTAL :	400.00	0.08

ÁREA DE SERVICIOS	Cantidades	Ancho (m)	Largo (m)	Superficie (m2)

Bodega	2	10	10	200
Sanitario ecológico en seco	2	2	3	12
Aljibe	2	3	4	24
Oficina	2	3	4	24
Dormitorios	2	4	4	32
Comedor	2	4	6	48
Almacén de residuos peligrosos	2	5	6	60
TOTAL				400.00

- Reservorio:

El reservorio contara con una superficie en total de 27,924.42 m2, representara el 1.7538 % de la superficie total del predio; formado por dos bordos laterales, que permiten tener un promedio de 2 metros de profundidad. Su principal función será distribuir el agua a los estanques de cultivo, proveniente del cárcamo de bombeo.
Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

RESERVORIO, "ACUICOLA JAMBIRI".				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
RESERVORIO	27,924.42	2.79	1,600.00	17.45
SUPERFICE TOTAL :	27,924.42	2.79		

- Estanque sedimentador:

Contará con 1 estanque sedimentador con una superficie de 50,501.95 m2, y una capacidad de almacenamiento de 126,254.88 m^3. Estará conformado por un bordo perimetral, es aquí a donde se dirigen las descargas provenientes de los estanques de cultivo, con el objeto de sedimentar y mejorar la calidad del agua antes verter el fluido al cuerpo de agua receptor.
Sus dimensiones presentaran una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

ESTANQUE SEDIMENTADOR, "ACUICOLA JAMBIRI".				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
EST. SEDIMENTADOR	50,501.95	5.05	250.00	202.01

SUPERFICE TOTAL :	50,501.95	5.05		

- Cárcamo:

Contará con 1 cárcamo de bombeo con una superficie de 150 m^2, con un porcentaje de 0.0094 %.
Sus dimensiones presentaran una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

CARCAMO, "ACUICOLA JAMBIRI".				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
CARCAMO	150.00	0.02	15.00	10.00
SUPERFICE TOTAL :	150.00	0.02		

- Sistema excluidor de fauna Acuática:

Contará con 1 SEFA con una superficie de 200 m^2, con un porcentaje de 0.0126 %.
Sus dimensiones presentaran una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

SISTEMA EXCLUIDOR DE FAUNA ACUÁTICA, "ACUICOLA JAMBIRI".				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
SEFA	200.00	0.02	15.00	13.33
SUPERFICE TOTAL :	200.00	0.02		

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:

No se pretende cultivar ninguna especie exótica, ya que los organismos objeto de cultivo son residentes del Pacífico Mexicano y Golfo de California, por lo que no será necesaria la introducción de ninguna especie, además las especies que se producen en la región son las que se pretende cultivar.

El origen de los organismos a cultivar será de laboratorio, ya que éstos garantizan las mejores condiciones sanitarias mediante la expedición de un certificado que garantiza el estado de salud de las postlarvas.

El número de organismos necesarios para el primer ciclo productivo será de 6, 399,905, para obtener una producción de 92.16 toneladas con un peso promedio de 18 gr. (producción estimada).

Densidad (Org)	Superficie Espejo de agua (M2)	Larvas estimadas (Org)	Gramos de cosecha (gr)	Producción estimada (Kg)	Producción estimada por ciclo (Ton)
6.00	1,066,650.84	6,399,905	0.018	92,158.63	92.16

Tabla que muestra un resumen de la producción estimada.

c.1 Los mecanismos para evitar la probabilidad de fugas y transfaunación, así como para reducir significativamente los efectos potencialmente negativos que ello pudiera propiciar en las poblaciones silvestres nativas.

No aplica ya que la especie a cultivar es nativa de las costas del Pacífico mexicano y Golfo de California.

c.2 Derivado de la consulta de fuentes documentales publicadas y recientes (de no más de cinco años atrás), realizar una descripción de las características biológicas de las especies, en particular de aspectos tales como: las probables relaciones que pudieran establecerse con otras poblaciones silvestres, los flujos potenciales de depredación, competencia por alimento y espacio; probable diseminación de enfermedades, parásitos y vectores y en general los posibles efectos perjudiciales para la conservación de la diversidad biológica característica de la zona seleccionada para el establecimiento del proyecto.

No aplica, ya que la especie, como ya se mencionó en el inciso c, es residente de la zona zoogeográfica donde se realizará el cultivo, existiendo poblaciones silvestres de éstos organismos en los cuerpos de agua circundantes al área y en las costas del litoral adyacente, así como disponibilidad suficiente en los laboratorios productores de post-larvas de la región.

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 especie forrajera alguna, ya que los organismos a cultivar se alimentan de elementos del plancton comúnmente encontrados en el agua proveniente de la fuente de abastecimiento de la zona, además se les proporcionará alimento suplementario, por lo cual no será necesaria la introducción de especies forrajeras.

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

a) Número de ciclos de producción al año.

El número de ciclos de cultivo al año para la especie oscila entre 2 y 2.5, dependiendo del manejo que se le dé a la especie, aunque para el proyecto se pretende realiza solo dos ciclos por año mediante la técnica de producción semi-intensiva.

b) Biomasas: iniciales y esperadas. Se sugiere relacionar esta información con cálculos estimados de la producción de metabolitos y excretas, de su acumulación en el fondo de los estanques, recipientes o cuerpos de agua y de la posibilidad de favorecer la eutrofización del ambiente acuático.

La biomasa inicial será de 3.20 kg, con un peso máximo aproximado de 0.5 g por organismo y la esperada a la cosecha será de 92.16 toneladas de camarón con cabeza, con un peso estimado final 18 gr.

Densidad (Org)	Superficie Espejo de agua (M2)	Larvas estimadas (Org)	Gramos de cosecha (gr)	Producción estimada (Kg)	Producción estimada por ciclo (Ton)	Producción estimada Anual (Ton)
6.00	1,066,650.84	6,399,905	0.018	92,158.63	92.16	184.3172652

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 o del recipiente de cultivo. Lo anterior es aún más recomendable si el alimento tiene algún compuesto químico que enriquece su fórmula o que le otorga características especiales (por ejemplo medicamentos, antibióticos), proyectar planta de alimentos se describirá el proceso inherente.

El tipo de alimento a suministrar será, dependiendo de la talla de los organismos y de su requerimiento nutricional: pelet no mayor de un cm de longitud (rango de 1-3 mm) y con un contenido proteico del 40 % para tallas pequeñas (Pl-12 a 3 gr) y con un 30 % para las tallas mayores hasta concluir el cultivo (eventualmente utilizado en migas, con un peletizado más grande). La cantidad de alimento suministrado dependerá solamente de la densidad de siembra y estará determinado por la tabla semanal teórica de alimentación descrita anteriormente. Cabe destacar que durante todo el desarrollo del cultivo se propiciará la productividad primaria de los estanques de cultivo debido a que tanto el fitoplancton como el zooplancton son la base alimenticia de los camarones y la utilización del alimento balanceado solo es un suplemento de su nutrición.

Por otro lado, la utilización de alimento medicado o la utilización de medicamentos tales como antibióticos u otro tipo de substancias solo dependerá de las condiciones sanitarias de los organismos, por lo que la

utilización de éste tipo de químicos será restringida.

Respecto a la durabilidad o permanencia del alimento en el agua, éste dependerá de la marca utilizada y el grado de compactación del pelet, aunque generalmente no sobrepasa los 8 min. Los residuos generados serán solo orgánicos, producto de la oxidación de la materia orgánica de que están compuestos, los cuales son biodegradables en su totalidad (dentro del proyecto no se contempla la construcción de una planta de producción de alimento balanceado).

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

Los fertilizantes que se utilizarán para la inducción de la productividad primaria de los estanques serán principalmente inorgánicos, tales como: nitratos, fosfatos sulfatos y/o urea como fuente de nitrógeno, las cantidades se determinarán de acuerdo a la presencia de estos tanto en sedimento, como en agua, mediante la realización de los análisis de éstos; la forma de almacenamiento será en el almacén de la granja y las cantidades almacenadas se determinará en base a los requerimientos del cultivo.

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)
A.- ESTANQUES (17)	1,066,650.84
B.- CANAL DE LLAMADA (1)	34,153.01
C. -DREN (1)	59,808.84
D.- ÁREA DE SERVICIOS (2)	400.00
E.- RESERVORIO (1)	27,924.42
F.- ESTANQUE SEDIMENTADOR (1)	50,501.95
G.-CARCAMO (1)	150.00
H.-SISTEMA EXCLUIDOR DE FAUNA SILVESTRE, SEFA (1)	200.00
I.- BORDERIA	352,434.29

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

No Aplica, ya que la granja operará bajo el esquema de cultivo semiintensivo.

B.2 Granjas para cultivo semiintensivo a base de estanquería rústica o de concreto.

B.4 Centros de acopio, acuarios, laboratorios de producción de huevo, crías, larvas, postlarvas, semilla y material vegetativo. El desarrollo de este apartado requiere

ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

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

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

No Aplica.

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

Para el control de los organismos se colocarán mallas de diferente abertura (luz de malla) en la entrada de agua al canal reservorio, además, se dispondrán en las entradas y salidas del agua sistemas de bastidores a base de malla fina, de acuerdo a lo especificado en el inciso II.2.1 de este trabajo.

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.

Las características de las obras de toma y descarga de agua de la granja se encuentran descritas tanto en el apartado II.2.1, como en el plano de diseño de construcción de la granja (anexo no. 3).

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

La empresa acuícola no plantea la construcción de obras asociadas al proyecto, ya que cuenta con todo lo necesario para el desarrollo satisfactorio del proceso de producción.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

La Acuícola, no considera necesaria la instalación de obras provisionales.

Características del sitio y área circundante:

Colindancias:

Norte: Parcelas agrícolas
Sur: Acuícolas
Este: Parcelas agrícolas
Oeste: Acuícolas

CLIMA

Con base en el sistema de clasificación climática de Wilhem Köppen, modificado por Enriqueta García (1973), se tiene para la zona del proyecto son de clima tipo BW(h')hw y BSO (h´)hw, correspondiente al grupo de los desérticos, cálido, de verano entre 5 y 10.2, > 22, < 18 y BS, estepario, 0, seco, (h')h, cálido, w, de verano, N/A, entre 5 y 10.2, > 22, < 18 respectivamente.

TEMPERATURA.

En la Provincia Llanura Costera del Pacífico el rango con mayor distribución es el que va de 24° a 26° C de temperatura media anual.

En un lapso de 40 años (1940-1980) Guasave registro una temperatura media anual de 24.2º C, con un máximo y mínimo de 41.0º C y 2.0º C. de 1981 a 1986 la temperatura media se modificó a 23.9º C; la máxima a 42.0 y la mínima a 4.2º C.

Temperatura promedio:

Tº C MEDIA ANUAL(1940-80)	**Tº C MINIMA(1940-80)**	**Tº C MAXIMA(1940-80)**
24.2	2.0	41.0
Tº C MEDIA ANUAL(1981-86)	**Tº C MINIMA(1981-86)**	**Tº C MAXIMA(1981-86)**
23.9	4.2	42.0

Cuadro 25.- Temperatura promedio.

PRECIPITACIÓN.

La precipitación ocurre de manera irregular a lo largo del año. Las precipitaciones medias máximas mensuales se dan entre los meses de julio y octubre, siendo los meses de julio a septiembre los más lluviosos, el registro máximo fue de 806.6 milímetros. Los volúmenes de menor precipitación se presentan de febrero a mayo y significan 249.6 milímetros el volumen anual. La precipitación promedio registrada en este periodo fue de 520.9 milímetros.

Precipitación media al año	**Precipitación máxima al año**	**Precipitación mínima al año**
520.9mm.	806.6 mm.	249.6 mm.

Cuadro 26.- Precipitación promedia.
Fuente: Estación Climática Estación Naranjo. (Síntesis Monográfica, 1990, Angostura).

Dentro de la costa del Pacífico, la incidencia de huracanes en el estado de Sonora no es muy alta, al contrario de lo que ocurre en el estado de Sinaloa. En un período de 38 años (1970 a 2008), la CNA, a través del Servicio Meteorológico Nacional, registra la incidencia de 57 eventos considerando ambas entidades.

Se observa que el período de ciclones va de agosto a octubre, siendo septiembre y octubre los meses de mayor incidencia. Del total de eventos (57), el 57% alcanzaron categoría de huracán. Dentro de este grupo, el 12% fueron H3 y el 8% fueron H4.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La morfología dominante está constituida por un sistema de cuestas disectadas formadas de productos piroclásticos que se originaron durante la actividad volcánica del Oligoceno-Mioceno, la cual dio forma a la Sierra Madre Occidental.

Las Unidades Cronoestratificadas del Sistema Ambiental corresponde a la Era geológica del Cenozoico que precede al Mesozoico; e inicia hace 65 Millones de años (Ma). Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

Del Cenozoico se distinguen dos eventos volcánicos principales; el inferior, andesítico, ocurrido fundamentalmente en el Paleoceno y Eoceno y el superior, riolítico, ocurrido principalmente durante el Oligoceno. El Cenozoico Superior está caracterizado por depósitos continentales areno-conglomeráticos y por derrames aislados de composición basáltica.

Los aspectos geológicos dan a conocer las características del suelo y las rocas que lo originaron así como las condiciones y características del subsuelo, aspectos que resultan indispensables cuando se planea el uso del suelo y, a su vez, orienta respecto del establecimiento y desarrollo de actividades acuícolas, agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica.

Tipos de suelo

En la Clasificación de los suelos, se utilizó el Mapa Edafológico de INEGI, para cuya elaboración se utilizo el sistema internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, Centro Internacional de

referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

Los tipos de suelo, según el proyecto Edafológico Serie I, IRIS, son los siguientes:

A continuación, se presenta la descripción de los tipos de suelo encontrados en el proyecto de estudio que es principalmente tipo Solonchak, a demás se encuentra Cambiasol, Vertisol y Feozem, según el Sistema ambiental del mapa siguiente:

Dentro del sistema ambiental en la cuenca se identificaron 5 diferentes tipos de suelos.

El proyecto se ubica en el tipo de suelo Solonchak, del Sistema Ambiental del proyecto.

Solonchak (Z); del ruso Sol; sal o suelo salino: Se presenta en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes mas bajas de los valles y llanos.

Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en algunas partes del perfil, o en todo éste. Su vegetación cuando la hay, esta formada por pastizales o plantas halófilas. Su utilización agrícola se encuentra limitado a cultivos resistentes a la sal, su uso pecuario depende de la vegetación que sostienen, aunque los rendimientos obtenidos suelen ser bajos, por lo que se utilizan como salinas y son poco susceptibles a la erosión.

Vertisol.-es aquel suelo, generalmente negros, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita que forma profundas grietas en las estaciones secas, o en años. Las expansiones y contracciones alternativas causan auto-mulching, donde el material del suelo se mezcla consistentemente entre sí, causando vertisoles con un horizonte A extremadamente profundo y sin horizonte B. (Un suelo sin horizonte B se denomina suelo A/C soil). Esto también produce en ascenso de material interno a la superficie creando microrrelieves conocidos como gilgai, son típicamente rocas sus suelos.

Cambisol.- Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas

acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Éutrico.- Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos.

Feozem.- Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H). Háplico.- Del griego haplos: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

HIDROLOGÍA

El Río Sinaloa o Petatlán, nace en el suroeste de Chihuahua en la confluencia de los arroyos de Nahirora y Basanopa municipio de Guadalupe y Calvo; penetra al estado de Sinaloa por el poniente, recibe como afluentes los arroyos de Magdalena, San José de Gracia y Bacubirito. En su recorrido por el Estado, penetra al municipio de Guasave por su parte noroeste, recibiendo como afluente el arroyo de Cabrera en la localidad de Brechito, sindicatura de Benito Juárez.

Dentro del municipio, el Río Sinaloa tiene un trayecto de 70 kilómetros. El área de su cuenca hasta la estación hidrométrica de Jaina es de 8,179

kilómetros cuadrados y su escurrimiento medio anual es de 1,239 millones de metros cúbicos. En la ribera de su trayecto por el municipio se encuentran las poblaciones de Bamoa, Nío, Pueblo Viejo, Guasave, Jesús María, Tamazula y La Brecha, antes de verter sus aguas en el Golfo de California a un kilómetro de la comunidad de Las Juntas, sindicatura de Las Brechas.

En lo que respecta a la calidad del agua superficial dentro del Sistema Ambiental, puede establecerse que es buena, los se tienen arroyos que nacen en la misma sierra y que conforma el Río Sinaloa, dicha agua es utilizada principalmente para riego y abrevadero de ganado, el río recibe la influencia de las actividades antropogénicas características de las zonas urbanas donde el aporte de aguas residuales y otros tipos de residuos en su cauce se hacen presentes, ocasionando con ello que el río severamente se contamine.

Hidrología subterránea

La presencia de agua subterránea está en función de la permeabilidad de los materiales consolidados y no consolidados; por sus características físicas y deformaciones estructurales a que están sujetos los materiales, por lo que se les asignan permeabilidades alta, media y baja, en este sentido.

De acuerdo con la publicación “Estadísticas del Agua en México” (CONAGUA, 2005), el estado de Sinaloa no cuenta con acuíferos sobreexplotados, con intrusión salina y/o bajo el fenómeno de salinización de suelos. El agua subterránea en el área de proyecto corresponde a agua salubre.

Oceanografía

El estado de Sinaloa está situado en la vertiente del Pacífico Tropical, al Noroeste de la República mexicana, su litoral, de acuerdo a las Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza et al., 1975), donde establece nueve unidades, el Estado de Sinaloa pertenece a la Unidad VII, que comprende el litoral de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Esta se ubica dentro de la planicie costera noroccidental, que limita al sur el extremo occidental de la Cordillera Neovolcánica, en su parte norte presenta sedimentos deltaicos del río Colorado. Forma una plataforma amplia, de posible carácter depositacional y con talud moderado, salvo en la parte media, donde el talud se profundiza rápidamente.

La llanura costera de la zona sur del estado de Sinaloa, forma un plano inclinado hacia el suroeste, razón por la cual, los ríos tiene un curso normal hacia la costa. La plataforma continental presenta un declive de norte a sur y presenta tres corrientes marinas de importancia: La corriente fría de California con flujo hacia el sur; la corriente cálida del Pacífico, de tipo tropical, que se desplaza hacia el noroeste; y la corriente templada del Alto Golfo de California que fluye intermitentemente, esta zona constituye una región de interface de dos sistemas oceánicos de alta productividad biológica el golfo de California y el golfo de Tehuantepec (Gómez-Aguirre, 1980). Las corrientes superficiales son resultado de la acción de los vientos, que soplan de enero a abril en dirección sur, en junio presentan dirección variable y en agosto a diciembre soplan con dirección norte.

Las mareas son de tipo mixta, semidiurna, con un gradiente latitudinal en la amplitud de mareas, de mayor a menor, de norte a sur, respectivamente. Con la característica que a la pleamar superior le sigue la bajamar inferior.

Corrientes

La plataforma continental presenta un fondo marino con declive de norte a sur y costas de carácter arenoso, delimitadas por un talud de origen tectónico, resultante de una sumersión continental. En la plataforma continental se presentan tres tipos de corrientes marinas de importancia: la corriente fría de California, con flujo hacia el sur, la corriente cálida del Pacífico de tipo tropical, que fluye hacia el noroeste y la corriente de agua cálida del Golfo de California, que fluye de manera intermitente.

El efecto climatológico de las corrientes antes mencionadas sumado con el efecto de la temperatura y los vientos ocasionan la circulación de las aguas frente a las costas del Estado, lo que viene a constituir uno de los factores climáticos determinantes de la planicie costera, área donde se ubica el proyecto.

Las corrientes superficiales son el resultado de la acción de los vientos que fluyen de enero a abril con dirección sur, mientras que en junio tienen dirección variable y a partir del mes de agosto fluyen en dirección norte.

Flora y Fauna:

En esta región la flora y fauna es homogénea en cuanto a su diversidad diferenciándose solamente en distribución y abundancia locales, con respecto a los predios aledaños, la mayoría de ellos se emplean en el cultivo de maíz, sorgo, y hortalizas, ya que cuentan con el sistema de riego del Distrito No. 10.

Vegetación:

En la zona se identifican tres tipos de asociaciones vegetales, representadas por vegetación halófita, tular y la de matorral subtropical.

Vegetacion halófita: en esta asociación vegetal se presentan dos tipos:

A. Manglar: Las especies de esta comunidad presentes en la zona son:
Rhizophora mangle (Mangle rojo)
Avicennia germinans (Mangle negro)
Laguncularia racemosa (Mangle blanco)

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, estos tres tipos de vegetación están considerados como sujetos a protección especial. Cabe destacar que esta comunidad se encuentra bordeando los drenes al igual que la Bahía Navachiste, formando la cubierta vegetal más importante de la zona.

B. Vegetación halófita de marismas

Las especies presentes en la zona son las siguientes
Salicornia sp (Vidrillo)
Sesuvium portulacastrum (Vidrillo)
Batis marítima (Chamiso)
Distichlis spicata (Zacate salado)
Scirpus maritimus (Coquillo)
Tamarix sp (Pino salado)

Tular :

El tular (Typha dominguensis), se presenta en la zona como respuesta al aporte de aguas de retorno agrícola a la bahía Navachiste.

Matorral subtropical

Esta asociación vegetal está escasamente representada en la zona sobre todo en la parte circundante de la Granja, ya que sólo se observan las especies siguientes:

Acacia sp (Guinolo)
Prosopis juliflora (Mezquite)
Ipomea arborescens (Palo blanco)
Caesalpinia platyloba (Palo colorado)
Lemairocereus thurberi (Pitahaya)
Pachycereus pecten - aboriginum (Cardón)
Cilindropuntia fulgida (Choya)
Guaiacum coulteri (Guayacán)

Fauna

La zona donde se ubica el predio presenta una diversidad de fauna tanto migratoria como local y las especies más comunes de observar son las siguientes:

Aves
Cholorocerylе americana (Martín pescador)
Phalacrocora olivaceus (Cormorán)
Ardea erodias (Garza morena)
Casmerodius albus (Garzón blanco)
Egretta thula (Garcita Nivea)
Egretta rufescens (Garcita melenuda)
Mycteria americana (Cigüeña)
Pelecanus erytrorincchus (Pelicano blanco)
Pelecanus occidentalis (Pelìcano moreno)
Rallus longirostris (Rascon picudo)
Recurvirostra americana (Picocurvo)
Limosa fedoa (Agachona)
Fragata magnificens (Fragata)
Zenaida asiática (Paloma de alas blancas)
Zenaida macroaura (Huilota común)
Columba flavirostris (Paloma morada)
Columbina inca (Tortolita)
Callipepla douglasii (Codorniz gris)
Colinus virginianus (Codorniz común)
Dendrocygna autumnalis (Pato pi-ji-ji-)
Anas crecca (Cerceta)
Anas acuta (Pato golondrino)
Anas clypeata (Pato cucharon)

Anas americana (Pato chalcuan)
Branta bernicla (Branta negra)

Mamíferos
Scirus aureogaster (Ardilla)
Sylvilagus curicularius (Conejo)
Canis latrans (Coyote)
Lepus callotis (Liebre)
Urocyon lotor (Mapache)
Urocyon cinereoargenteus (Zorra gris)
Odocoileus virginianus (Venado cola blanca)
Felis pardalis (Ocelote)
Felis onca (Jaguar)

Reptiles
Eretmochelys imbricata (Tortuga de carey)
Lepidochelys olivácea (Tortuga golfina)
Crotalus sp (Víbora de cascabel)
Constrictor constrictor (Boa ilama)

Y algunas otras especies de las familias de los bufos y los Sceloporus.

Peces
Centropomus negrescens (Róbalo)
Lutjanus colorado (Pargo Colorado)
Mentricirrhus undulatus (Corvina)
Mugil curema (Lisa blanca)

Especies de valor comercial.- en la zona no existe un aprovechamiento bien definido de la fauna terrestre en cuanto a su valor comercial, excepto el de consumo alimenticio situación contraria a la fauna acuática, esto debido a la existencia de pesquerías bien instaladas que hacen de la pesca la actividad principal.

Las especies explotadas más comunes son: el camarón, lisa, róbalo, pargo, corvina, lenguado, almeja y ostión. Esta actividad es preponderante en los campos pesqueros de playa Colorada y La Reforma, de la que forma parte el área de la Granja y se encuentran a 6.7 y 5.9 km respectivamente del predio de la Granja

Las especies cinegéticas que se encuentran en esta zona son:

Aves

Zenaida macroaura (Huilota común)
Columba flavirostris (Paloma morada)
Callipepla douglasii (Codorniz gris)
Colinus virginianus (Codorniz común)
Dendrocygna autumnalis (Pato pi-ji-ji-)
Anas acuta (Pato golondrino)
Anser abifrons (ganso)
Branta bernicla (Branta negra)

Mamíferos
Scirus aureogaster (Ardilla)
Sylvilagus curicularius (Conejo)
Canis latrans (Coyote)
Lepus callotis (Liebre)
Urocyon lotor (Mapache)
Nasua narica (Tejón)
Urocyon cinereoargenteus (Zorra gris)
Odocoileus virginianus (Venado cola blanca)

En cuanto a preservación y protección de los recursos, la zona se encuentra a 86 kms de la zona de Reserva de Protección de la Tortuga Marina, situación que permite por la distancia, que dicha Reserva no se vea alterada.

En la zona no se ha encontrado sitio alguno de interés arqueológico o histórico.

En el Municipio de Angostura, se considera como actividad preponderante la agricultura, sobresaliendo la producción de tomate, chile, pepino, calabacita, berenjena, ejote, melón, arroz, sorgo, soya, trigo, maíz y frijol.

En los terrenos circundantes a la Granja, las especies más cultivables, bajo el sistema de riego son el maíz, frijol, soya, caña de azúcar y tomate.

De manera general se encontró que la práctica de la agricultura de las áreas aledañas de manera intensiva y el uso de la misma manera de agroquímicos, así como las actividades humanas de los asentamientos circunvecinos han propiciado cierto grado de deterioro en el ecosistema acuático de esta región.

En relación a la actividad realizado por la Granja, el impacto se ha tipificado como adverso no significativo para el caso del suelo, agua

y los recursos bióticos y beneficio significativo para el caso del aspecto socioeconómico.

Lo anterior debido al manejo ambiental ocasionado por la construcción de bordos, drenes y estanques, bombeo para recambio de agua y el incremento de materia orgánica provocado por la alimentación y fertilización del cultivo. Esta situación se demuestra en el desglose de cada uno de los elementos siguientes:

Suelo: Este recurso, se encuentra actualmente afectado, siendo la agricultura de la zona aledaña al predio la que en gran medida ha ejercido esta alteración, siguiéndole en grado de importancia la acuacultura.

La agricultura se ha practicado de manera intensiva provocando un acelerado agotamiento de los suelos fértiles al exponerlos a los efectos erosivos del viento y del agua

Otro factor derivado de la actividad agrícola es el ensalitramiento del suelo por el exceso e inadecuada aplicación de fertilizantes, principalmente urea. Que en su proceso de descomposición aportan sales al subsuelo, lo que aunado a la práctica de monocultivo provocan un incremento en el contenido de sales y una reducción en los volúmenes de producción.

Por su parte la actividad acuícola también contribuye a la erosión del suelo, principalmente por el desague de estanques para cosechar el camarón, arrastrándose material terrígeno hacia el estero lo que provoca azolvamientos mínimos y graduales de las partes más someras.

Por otra parte, las granjas acuícolas, son aportadoras de ensalamiento a los terrenos aledaños por tener agua salobre por arriba de la cota topográfica de estos suelos (aledaños), sin embargo, la presente Granja ha evitado este problema con la construcción de un dren para desaguar los estanques y que además sirve de barrera física que impide la infiltración de las aguas de la Granja hacia terrenos arriba.

Agua: El recurso agua en esta zona recibe gran parte de los residuos que se generan por las actividades agropecuarias, pesqueras, acuícolas y por los asentamientos humanos.

La agricultura de la zona aleñada a la Granja, contribuye al sistema estuarino con las aguas de retorno agrícola las que cargadas de fertilizantes inorgánicos (urea y superfosfatos), aportan nitrógeno y fósforo respectivamente, acelerando la productividad primaria del agua y provocando la proliferación de fitoplancton y del tule en aguas más someras.

Los sólidos sedimentables son otro agente contaminante que la agricultura aporta a los acuíferos de esta zona y provocan la sedimentación en los sitios donde son descargados y por consiguiente un desplazamiento de la línea de influencia de los sitios inundables hacia tierras más altas por el incremento de las cotas de nivel.

Independientemente de los grandes volúmenes de agua que se desperdicia en los cultivos de riego, el agua de retorno agrícola provoca la disminución de salinidad del cuerpo receptor y con ello un desplazamiento de las comunidades faunísticas de hábitos salinos por los de hábitos dulce acuícolas.

Por lo que respecta a la actividad acuícola, ésta, está contribuyendo aunque de manera lenta e incipiente a las alteraciones del ecosistema acuático por el aporte de aguas residuales de ésta y otras dos granjas existentes en el área de influencia las que vienen acompañadas de materia orgánica y fertilizantes (nitrógeno y fósforo).

Para determinar el grado de afectación de este recurso y la calidad del mismo para efectos de operación de la Granja, constantemente se realizan monitoreos del agua en tres puntos principales de la misma, como son el canal de llamada, estanques y drenes, con parámetros bien definidos por el criterio No. 3 de calidad del agua de pesca y vida acuática, como oxígeno disuelto, temperatura ambiente y del agua, nitritos, nitratos, fosfatos, sólidos sedimentables, demanda bioquímica de oxígeno y coliformes fecales totales y fecales entre otros.

De los resultados obtenidos se ha comprobado que la calidad del agua en estos tres puntos (estanques, canal de llamada y drenes) presenta un grado apto y aceptable para el desarrollo de todos los organismos acuáticos, sin descartar que a largo plazo se puedan presentar alteraciones como el agotamiento del oxígeno disuelto, incremento en la productividad primaria y eutroficación del cuerpo receptor y asolvamiento de partes someras.

Otro factor que influye para que el sistema acuático se vea alterado, es el de las actividades humanas de los asentamientos pesqueros y de las localidades asentadas en el área de influencia de la Granja, ya que las descargas de aguas residuales van directamente al cuerpo receptor provocando con ello una contaminación bacteriológica muy localizada.

Con respecto a la Granja, estos grados de contaminación no tiene influencia alguna por la distancia y conformación física de la Bahía que impide la llegada de los contaminantes a la zona

Flora: La distribución de la flora de la zona está muy limitada por el desarrollo agrícola que se practica, restringiéndose a pequeñas elevaciones del terreno o a la zona de manglar por lo que se observan dos tipos de vegetación: matorral subtropical y manglar

Este tipo de vegetación no tiene valor comercial por lo que su permanencia es poco perturbada, excepto el mangle puesto que se le ha tocado para dar paso al canal de llamada de las Granjas Acuícolas

En el caso de la Granja, para los efectos de la construcción de su canal de llamada, no se requirió la remoción de manglar o algún otra vegetación forestal ya que esta área se encontraba sobre un área de marisma y dunas, sin presencia de vegetación. La respuesta del ecosistema a sido rápida por el surgimiento natural de nuevas plantas de mangle, tanto en los taludes del canal, como dentro y fuera de la Granja; con un incremento ligeramente superior al material vegetativo retirado.

La proliferación de chamizo, vidrillo, coquillo y pino salado, también es común en los taludes de los bordos, con un efecto muy importante sobre los mismos, pues mitigan la erosión de los bordos contra la acción erosiva del viento y agua.

Fauna: el impacto registrado a este elemento se ha dado por el desplazamiento de avifauna acuática, tanto por la presencia constante del hombre como por la modificación de las marismas que habitaba anteriormente.

Este impacto sea minimizado de manera natural, ya que en la zona de marismas se alimentaba temporalmente y ahora tienen el alimento todo el año.

Uso potencial

La franja de terrenos salitrosos colindantes al predio tienen un uso potencial para la camaronicultura, con el desarrollo de la camaronicultura en la zona a mediano o largo plazo, se pueden convertir en granjas, ya que la acuicultura de camarón es más redituable que los cultivos agrícolas.

II.3 Programa de Trabajo.

"Programa Calendarizado de Trabajo"

ACTIVIDADES	AÑOS					
	1				2	del 3 al 25
A).- CONSTRUCCIÓN						
I.- Construcción acuícola						
Construcción de bordería						
Construcción de reservorio						
Construcción de drenes y canales						
Construcción de áreas de servicio						
Construcción de cárcamo de bombeo, SEFA y estructuras de cosecha						
Construcción de Estanque sedimentador						
B).- ETAPA DE OPERACIÓN						
Llenado y fertilización						
Aclimatación						
Siembra						
Engorda (alimentación)						
Cosecha						
Recambio de agua						
Monitoreo de calidad de agua						
Muestreo bío métrico						
C).- ETAPA DE MANTENIMIENTO						

D).- ABANDONO DEL SITIO						

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

a).- ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

- Limpieza y/o desmonte:

No se realizarán trabajos de desmonte respecto a la cobertura vegetal arbórea en el área donde se construirá y establecerá el proyecto.

La superficie de establecimiento del proyecto se encuentra sobre terrenos altos, razón por la que en una parte se utiliza como cultivo agrícola de maíz, en algunas secciones del terreno presenta una escasa cubierta vegetal, caracterizada por chamizo, vidrillo y pino salado; y la otra son marismas totalmente carentes de vegetación. Por lo que solamente se realizarán trabajos de limpieza con equipo mecánico.

B).-ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- **TRAZÓ Y** NIVELACIÓN**.**

El trazo y nivelación del terreno son unos pasos fundamentales para el la correcta construcción de las obras y estructuras del proyectos. Sirve para definir y medir las dimensiones de una obra antes de realizar la construcción.

Al trazar el terreno para la construcción, lo primero que se debe hacer antes de un trazo y nivelación de terreno es definir los límites del espacio que se tiene para construir. Se realizará lo siguientes pasos:

Paso 1

Coloque o clave las estacas. Esto se hará como mínimo poniendo una estaca por cada esquina; es recomendable que si el terreno es muy largo se coloque una estaca adicional en el centro del tramo. Las estacas pueden ser de madera o de fierro de construcción y para identificarlas más rápido es mejor pintarlas de un color llamativo como amarillo o rojo.

Paso 2

Triángulo de 3, 4 y 5 m: tendrá que formar un triángulo rectángulo que tenga como base 3 m en uno de los lados del terreno, 4 m en el siguiente y tomando las dos medidas obtendrán los 5 m de la figura.

¿Cuál es la importancia del triángulo recto?

El triángulo recto es el único de medidas exactas. Si el terreno de su proyecto tiene los lados muy largos usted podrá valerse de los múltiplos de 6, 8 y 10 m. Tenga en cuenta que siempre los lados menores corresponden a los lados del terreno. Con este método del triángulo recto usted tendrá garantizado que cada esquina corresponda a los 90° exactos y por lo tanto, los lados del terreno son rectos, y no curvos ni diagonales; y asegurará estar dentro de nuestro terreno.

Nivelación del terreno, El terreno o fondo de los estanques debe quedar en un nivel ya conocido, y siempre por encima de los tubos de desagüe de las compuertas.

- Paso 1: Coloque los puntos de nivelación

En este paso se fijan los pisos terminados de cada estanque y/o la superficie en construcción.

- Paso 2: Correr nivel

Identifique con una estaca un punto de referencia marcando 1 metro de altura.

Corte y relleno.

Para nivelar el terreno usted deberá cortar y rellenar hasta que el terreno quede completamente plano y con una pendiente dirigiada a as compuertas de cosecha. El relleno de nivelación está compuesto por el mismo material que se ha extraído en el corte, quiere decir que podría ser de tierra desde que esta esté libre de materia orgánica, basura y demás alteraciones que puedan causar un colapso a largo plazo. El relleno permitirá que la superficie quede plana y al nivel que usted requiere.

Trazo de cimientos.

Balizas: Las balizas son dos estacas de madera de 60 cm y una tabla de 60 cm, que son clavadas de manera horizontal una sobre la otra y se

colocan en el mismo terreno. Específicamente en las esquinas de las medidas del plano a seguir. Sirven para trazar o medir el ancho de las estructuras y componentes de proyecto.

- Paso 1: Poner las balizas

Según el plano de construcción, que debe ser ejecutado por un especialista, usted debe ubicar las balizas en cada lado de los cimientos del terreno.

- Paso 2: Trazo de cimientos

Ubique el centro de cada cimiento y extienda unos cordeles entre las balizas para indicar su ancho.

- **CONSTRUCCIÓN DE LOS COMPONENTES E INFRAESTRUCTURA DE LA ACUÍCOLA Y SU DESCRIPCIÓN:**

CONSTRUCCIÓN:
A.- ESTANQUES / ESTRUCTURAS DE COSECHA Y ALIMENTACIÓN
B.- CANAL DE LLAMADA
C. -DREN
D.- ÁREA DE SERVICIOS
E.- RESERVORIO
F.- ESTANQUE SEDIMENTADOR
G.-CARCAMO (1)
H.-SISTEMA EXCLUIDOR DE FAUNA SILVESTRE, (SEFA)
I.- BORDERIA

La infraestructura de la granja a construirse consiste solamente de:

- **A.- estanques / estructuras de cosecha y alimentación:**

La superficie que ocuparan los 17 estanques es de 1,066,650.84 m^2 = 106.6651 Ha, representa el 66.9913 % de la superficie total del predio, estos estanques son de forma irregular pero tendiendo a un rectángulo para facilitar el manejo de los mismos y el flujo de agua.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
A.- ESTANQUES (17)	1,066,650.84	106.6651	66.9913

Los estanques estarán conformados por los bordos, con diferentes medidas y con una altura promedio de 1.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1.

Las dimensiones de cada estanque, son las siguientes:

DISTRIBUCIÓN DE ESTANQUERIA "ACUICOLA JAMBIRI".		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)
Estanque 01	61,275.27	6.13
Estanque 02	45,771.08	4.58
Estanque 03	45,928.21	4.59
Estanque 04	46,085.34	4.61
Estanque 05	49,400.40	4.94
Estanque 06	69,876.82	6.99
Estanque 07	66,059.66	6.61
Estanque 08	64,108.38	6.41
Estanque 09	68,907.49	6.89
Estanque 10	56,436.48	5.64
Estanque 11	61,880.72	6.19
Estanque 12	64,691.97	6.47
Estanque 13	66,355.21	6.64
Estanque 14	70,399.36	7.04
Estanque 15	72,580.60	7.26
Estanque 16	73,794.22	7.38
Estanque 17	83,099.64	8.31
SUPERFICE TOTAL :	1,066,650.84	106.67

Borderias y accesos: Los estanques estarán conformados por el bordo perimetral o accesos y bordo interior, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 1.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1 en el lado interno y en la parte exterior.

- Estructuras de cosecha y alimentación:

En cada uno de los estanques de cultivo se contara con dos compuertas sencillas una de entrada y una de salida, para un total de 34 compuertas, tipo monje hechas a base de concreto armado y reforzadas con varilla; la estructura estará modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, lo cual formará una transición de entrada.

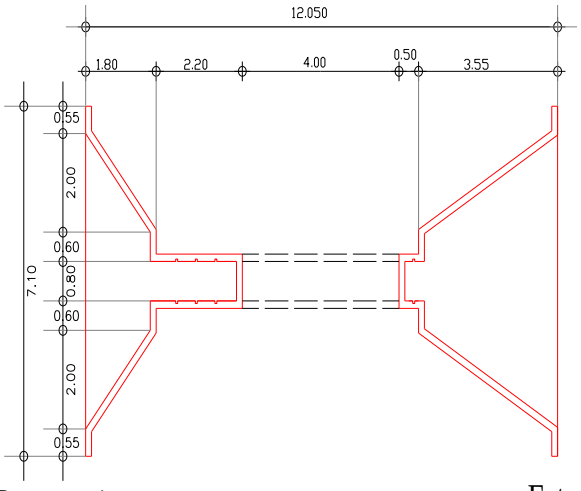
La altura de cada estructura llegara al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el azolvamiento de la estructura, el piso de la misma estará hecho de concreto con un espesor de 10 cm.

La entrada y salida de agua a través de los muros será por medio de un ducto de concreto armado de 24” de diámetro con una varilla de 3/8”.

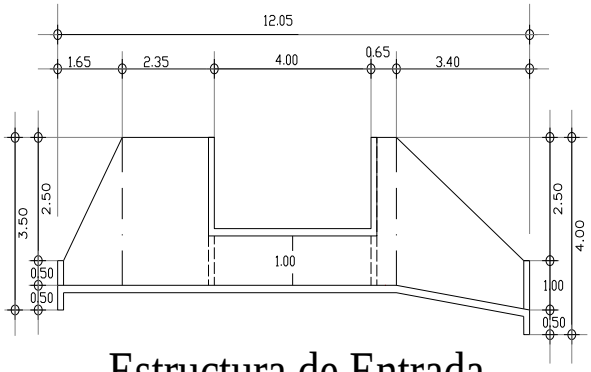
El tubo que descarga al interior del estanque contara con un piso hecho a base de piedra y concreto, el cual amortiguará la fuerza del agua, evitando en cierta medida la erosión y transporte de material terrígeno a otras zonas del estanque.

A la salida del tubo que descarga al dren cuenta con una caja de cosecha de concreto con varilla, lo que facilita las actividades al momento de la cosecha.

Las paredes y el piso que conformaran las compuertas de entrada y salida contaran con 4 ranuras paralelas que se utilizaran para colocar bastidores de madera con filtros de malla plástica y el juego de tablas que controlan el flujo de agua.

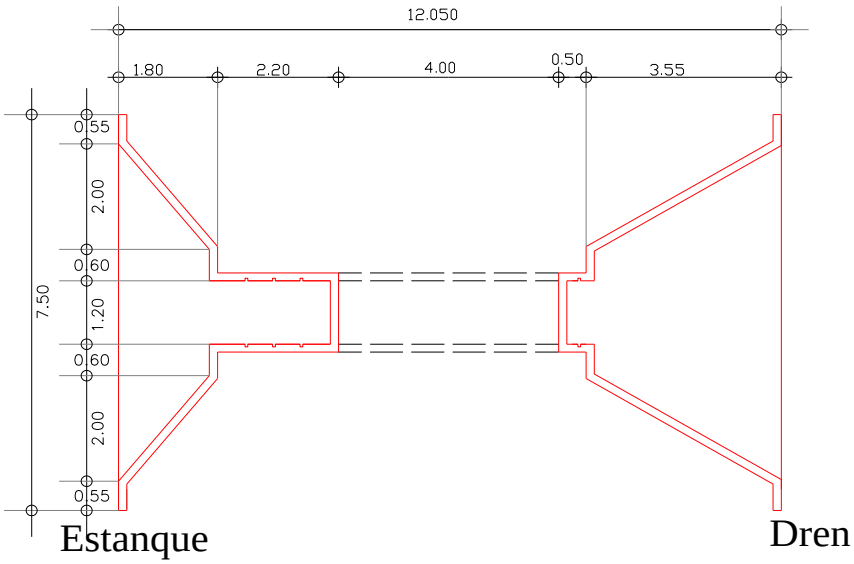


Corte Transversal

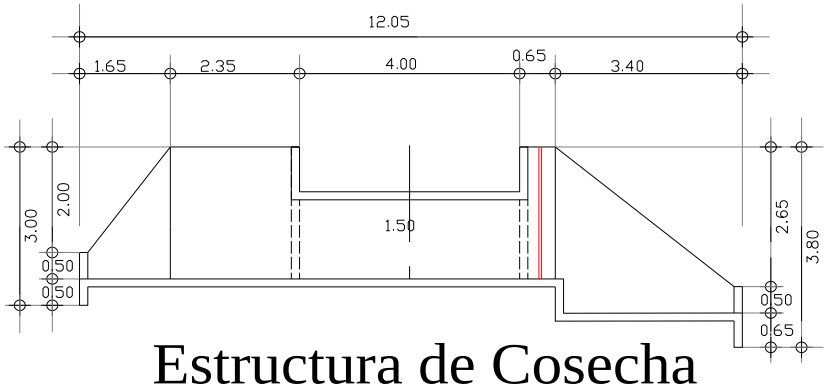


Estructura de Entrada

Se muestran las estructuras de control para la alimentación o estructura de entrada.



Corte Transversal



Estructura de Cosecha

Se muestran las estructuras de control para la cosecha.

- B.- Canal de llamada:

Para extraer el agua marina, se abastecerá la acuícola directamente de la Bahía Navachiste, conectada al estero El Coloradito, conducida por un canal de llamada que se tienen en la granja, con una superficie que ocupa de 34,153.01 m^2. Con 2.1450 % del total del proyecto.

CANAL DE LLAMADA, "ACUICOLA JAMBIRI".				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD	ANCHO
CANAL	34,153.01	3.42	1,219.75	28.00
SUPERFICE TOTAL :	34,153.01	3.42		

El canal estará conectado al cárcamo de bombeo, que servirá para llenar el reservorio, y posteriormente distribuirlo a los estanques, donde se cultivara el camarón.

- C.- Dren colector:

La superficie que ocupara el dren en total será de 59,808.84 m^2, representara el 3.7563 % de la superficie total del predio, por el cual se conducirá el agua proveniente de los estanques de cultivo de camarón, en donde es colectada y conducida hacia los estanques de sedimentación, para el tratamiento del agua descargada. Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

DRENAJE, "ACUICOLA JAMBIRI".				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
DREN COLECTOR	59,808.84	5.98	4,000.00	14.95
SUPERFICE TOTAL :	59,808.84	5.98		

Ubicación geográfica de la descarga de agua, coordenadas UTM R 12:
X= 710,296.13
Y= 2'838,586.18

- D.- ÁREA DE SERVICIOS. Obras auxiliares:

Área de servicios.- El área de servicios, contará con 400.00 m2 en su totalidad, dentro de los que se contara con dos bodegas de 100 m2 cada una, dos sanitarios ecológicos en seco de 6 m2 cada uno, dos aljibes de 12 m2 cada uno y dos oficinas de 12 m2 cada una, con dos dormitorios de 16 m2 cada una, dos comedores de 24 m2, y dos almacenes de residuos peligrosos de 30 m2 (todas con 2.5 de altura y el material utilizado es concreto en su loza y muros de block, castillos y techumbre de concreto armado). Además de servir de resguardo para el personal que vigila la granja, también sirve para el almacenamiento del alimento balanceado, fertilizantes, herramienta y equipos menores. Sumando una superficie de 400 m2.

AREAS DE SERVICIOS "ACUICOLA JAMBIRI".		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)
AREA DE SERVICIOS 1	200.00	0.04
AREA DE SERVICIOS 2	200.00	0.04
SUPERFICE TOTAL :	400.00	0.08

ÁREA DE SERVICIOS	Cantidades	Ancho (m)	Largo (m)	Superficie (m2)
Bodega	2	10	10	200
Sanitario ecológico en seco	2	2	3	12
Aljibe	2	3	4	24
Oficina	2	3	4	24
Dormitorios	2	4	4	32
Comedor	2	4	6	48
Almacén de residuos peligrosos	2	5	6	60
TOTAL				400.00

- E.- Reservorio:

El reservorio contara con una superficie en total de 27,924.42 m2, representara el 1.7538 % de la superficie total del predio; formado por dos bordos laterales, que permiten tener un promedio de 2 metros de profundidad. Su principal función será distribuir el agua a los estanques de cultivo, proveniente del cárcamo de bombeo.
Sus dimensiones presentan una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

RESERVORIO, "ACUICOLA JAMBIRI".				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
RESERVORIO	27,924.42	2.79	1,600.00	17.45
SUPERFICE TOTAL :	27,924.42	2.79		

- F.- Estanque sedimentador:

Contará con 1 estanque sedimentador con una superficie de 50,501.95 m2 y una capacidad de almacenamiento de 126,254.88 m^3. Estará conformado por un bordo perimetral, es aquí a donde se dirigen las descargas provenientes de los estanques de cultivo, con el objeto de sedimentar y mejorar la calidad del agua antes verter el fluido al cuerpo de agua receptor.

Sus dimensiones presentaran una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

ESTANQUE SEDIMENTADOR, "ACUICOLA JAMBIRI".				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
EST. SEDIMENTADOR	50,501.95	5.05	250.00	202.01
SUPERFICE TOTAL :	50,501.95	5.05		

- G.- Cárcamo:

Contará con 1 cárcamo de bombeo con una superficie de 150 m^2, con un porcentaje de 0.0094 %.

Sus dimensiones presentaran una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

CARCAMO, "ACUICOLA JAMBIRI".				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
CARCAMO	150.00	0.02	15.00	10.00
SUPERFICE TOTAL :	150.00	0.02		

- H.- Sistema excluidor de fauna Acuática:

Contará con 1 SEFA con una superficie de 200 m^2, con un porcentaje de 0.0126 %.
Sus dimensiones presentaran una longitud y un ancho, estimado en metros de acuerdo al siguiente cuadro:

SISTEMA EXCLUIDOR DE FAUNA ACUÁTICA, "ACUICOLA JAMBIRI".				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
SEFA	200.00	0.02	15.00	13.33
SUPERFICE TOTAL :	200.00	0.02		

- I.- BORDERÍA:

Borderias y accesos:

Contará con una superficie de 352,434.29 m2, con un porcentaje de 22.13 % del total del proyecto.

BORDERÍA "ACUICOLA JAMBIRI".				
CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE (Ha)	LONGITUD (m)	ANCHO (m)
BORDERÍA	352,434.29	35.24	11,747.81	30.00
SUPERFICE TOTAL :	352,434.29	35.24		

Los estanques estarán conformados por el bordo perimetral, accesos y bordo interior, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 1.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1 en el lado interno y en la parte exterior un ancho promedio de 30 metros.

C).- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Las principales actividades a desarrollar son básicamente el llenado de estanques, la fertilización y adecuación de los mismos antes de recibir la post-larva, así como la recepción, aclimatación y siembra de los organismos, monitoreo de calidad de agua, parámetros poblacionales y finalmente la siembra, engorda y cosecha de los organismos.

PROGRAMA DE OPERACIÓN.

1) Toma de Agua:

Para iniciar el cultivo de camarones, antes de la siembra, primero se llenan los estanques, los cuales serán llevados hasta 1.5 m de altura en la columna de agua.

El agua que se utiliza para el llenado de éstos, proviene directamente de la Bahía Navachiste, conectada al estero El Coloradito por medio de un canal de llamada, misma que conduce el agua hasta la dársena de los cárcamos de bombeo de donde el agua es enviada hacia el canal reservorio mediante la utilización una bomba tipo axial de diferentes diámetros en pulgadas.

Ubicación geográfica de la descarga de agua, coordenadas UTM R 12:
X= 710,296.13
Y= 2’838,586.18

Toma de agua, coordenadas UTM R 12:
X=731,801.41
Y=2’821,001.93

Distancia Toma y Descarga: 2,129 m

Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, es filtrada mediante la utilización de mallas de diferente abertura colocadas a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón). Cuenta con Sistema de Exclusión de Fauna Acuático SEFA.

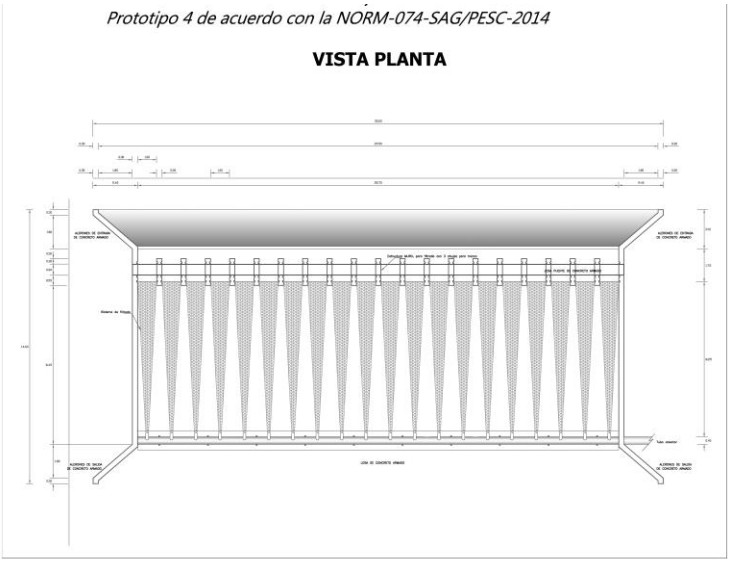
Construcción de un Sistema de Exclusión de Fauna Acuatica,

Para dar cumplimiento a el proyecto de NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-074-SAG/PESC-2014 para regular el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) en unidades de producción *acuícola para el cultivo de camarón en el estado de Sinaloa. A continuación se presenta el prototipo* propuesto:

Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-4): se instala en el reservorio y debe tener los siguientes componentes (Siguiente Figura):

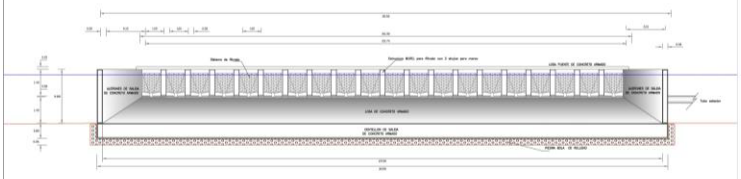
Área de amortiguamiento: forma parte del dispositivo de filtrado, es un bolso de malla antiáfidos, que se conecta por medio de un marco metálico, en un extremo al cárcamo y en el otro al colector de organismos, debe estar cimentado por un dentellón lateral de 0.5 m, sobre el que se desplanta una losa de concreto pulido, con un pretil lateral y postes de concreto a cada 1.5 m, su longitud mínima es de 20 m. Podrá estar soportado en dos tensores de cable de acero inoxidable, forrado con manguera plástica, colocados en los vértices superiores para darle forma al bolso. Deberá de tener bajo el bolso una superficie lisa que evite que el bolso tenga contacto directo con el terreno natural al inicio del bombeo, podrá ser plástico, lona, madera o hasta losa de concreto pulido. Deberá de tener una longitud mínima de 20 m, y para bombas con un diámetro igual o mayor a 36" aumentar 5 m más.

Dispositivo de filtrado: formado por un bolso de malla antiáfidos con una luz de malla de 500 µm con medidas mínimas de 6 m de diámetro, y 20 m de largo (Figura 68b).



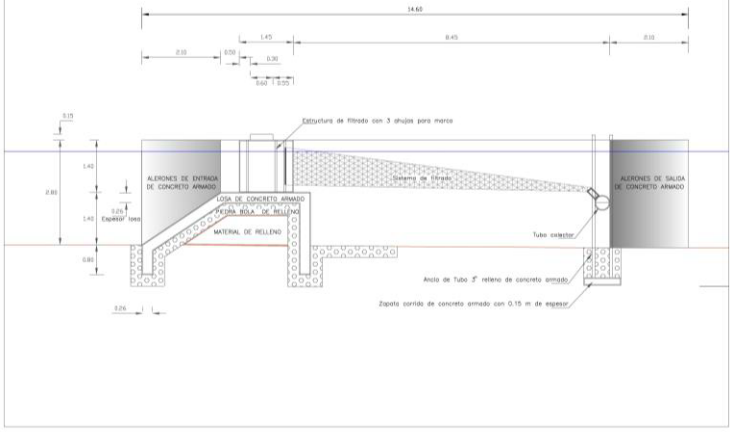
Prototipo 4 de acuerdo con la NORM-074-SAG/PESC-2014

VISTA FRONTAL



Prototipo 4 de acuerdo con la NORM-074-SAG/PESC-2014

VISTA LATERAL



Prototipo 4 de acuerdo con la NORM-074-SAG/PESC-2014

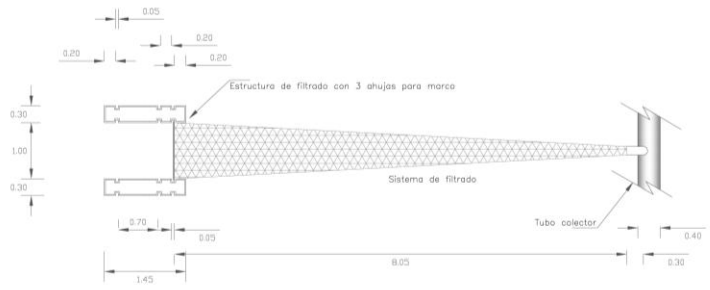


Figura. Sistema excluidor de fauna acuática de prototipo Bolso conectado a registro con tubo excluidor (SEFA-2): a) vista general, b) dispositivo de filtrado y c) especificaciones del colector de organismos.

Colector de organismos: es un registro de concreto, al cual se le conecta el bolso por un marco metálico al bastidor, tiene una pared frontal sólida de concreto reforzado, las paredes laterales tienen un hueco para colocar un bastidor con un marco para sujetar la malla de 500 µm. La estructura está construida en concreto reforzado con varillas de 3/8" de diámetro, de 0.15 cm de espesor. Las medida mínimas son de 0.90 x 0.90 ancho y largo, y la altura tiene que tener mínimo 0.3 m arriba del nivel máximo del reservorio. En la parte baja de la pared frontal tiene un tubo de exclusión de mínimo 6" de diámetro. Esta cimentado por un dentellón lateral de 0.15 m de ancho y 0.8 m de alto, anclado sobre una losa de cimentación de 1.90 x 1.90 m (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.c).

Tubería de exclusión: se conecta al colector de organismos, es de P.V.C. hidráulico de alta densidad, su diámetro dependerá del número de bombas conectadas, si se tiene conectada solo una bomba el tubo es de 8", de 2 a 4 bombas de 10".

Registro de recuperación: formado por una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones son de 0.30 x 0.60 m ancho, largo y 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 es el mismo que tiene la tubería de distribución y la salida es de 6".

Estructura de descarga: tiene una losa de concreto para su base, las paredes son de block y mezcla de mortero-cemento-arena. Sus dimensiones mínimas son de 1.00 x 1.00 m ancho, largo y el alto de las paredes de 0.3 m. La salida del tubo debe presentar una válvula de P.V.C. con el diámetro similar al de la tubería de distribución.

Cuerpo receptor: deberá de tener una profundidad mínima de 0.3 m por debajo del nivel de la bajamar más baja registrada en el cuerpo de agua a donde se van a excluir los organismos. Debe ser independiente al canal de llamada y su descarga debe de estar al menos separada de 1 km de la boca del canal de llamada.

2) Llenado de Estanques:

Una vez colocados los filtros y con las compuertas de salida herméticamente selladas, se inicia el llenado de la estanquería una semana antes de la siembra, el agua deberá recubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 1.20 m de profundidad antes de introducir los organismos.

3) Fertilización:

En forma esporádica se utiliza fertilizante nitrogenado (Nutrilake) con aplicación disuelta en agua a razón de 15 kg/Ha inicial, en caso de requerirse, 10 kg/ha primer mes y 5 kg/Ha para mantenimiento. Esto depende de los índices de turbidez por productividad primaria (fitoplancton y zooplancton), determinado por un estudio de nutrientes apoyados con el uso de espectrofotómetro, y de manera práctica por un

disco de Secchi, cuando sea visible claramente su figura y color a 35 cm de profundidad.

Un disco Secchi, es un instrumento de medición de la penetración luminosa en el agua y por tanto de la turbidez en ríos, lagos y mares. En este caso la turbidez que nos interesa es la producida en el agua por la presencia de células de fitoplancton y zooplancton.

Preparación de Estanquería (en general):

- Después de cada operación, preferentemente el estanque deberá dejarse hasta un secado total por espacio de una a dos semanas, volteando a la capa superficial con rastreo con maquinaria agrícola (20 cm) para un mejor efecto de acción oxidación-reducción. Este secado tiene como función la oxidación de componentes orgánicos, del sedimento anaerobio, sulfatos de hidrógeno, eliminación de huevos de peces, larvas de cangrejo y potenciales depredadores que subsisten en lo húmedo y áreas mojadas. Estas últimas áreas pueden ser tratadas con cal viva a razón de 0.25 kg/m² o una solución de cloro aplicado con bomba de espreado (sol. Saturada 4.5 g/m³).

- Se limpian las compuertas de entrada y salida, eliminando fijaciones de almejas, conchas de ostión, balanos y algas.

- Colocar tablones para formar el paso del agua y mantenimiento de niveles, así como bastidores con mallas de 0.3 mm/0.3 mm.

- La compuerta de salida se sella para no dejar salir agua durante el procedimiento de fertilización.

- Verificar que tanto tablones como bastidores quedaron debidamente sellados.

- Previo al tubo de entrada del cárcamo de bombeo se coloca malla doble para evitar presencia de organismos que puedan ser succionados por el bombeo.

- Se toma registro del pH en varios puntos del estanque. Tomando una muestra de suelo y colocándola en una vasija de vidrio con agua destilada (pH 7), mezclar y dejar reposar por 30 min., después tomar lectura del líquido sobrenadante.

- De ser necesario se aplica cal como sigue:

APLICACIÓN DE CAL	
pH <6	340 kg/ha
pH <5.5	720 kg/ha
pH <5	1,050 kg/ha

Su aplicación debe ser en forma seca y de tipo agrícola (carbonato de calcio), en las áreas determinadas. De preferencia estas áreas deben ser volteadas con rastreo de tractor agrícola y dejarse secar por varios días.

- La alimentación es el costo más elevado en los cultivos semi-intensivos e intensivos de camarón, llegando a representar hasta dos terceras partes de los costos de operación de las granjas acuícolas (Morales, 1993). Existen diferentes medios de cultivo donde la alimentación del camarón contribuye de manera significativa a elevar el costo de producción, por lo que se impone la búsqueda de medios más eficientes para hacer rentable esta actividad. Uno de los procedimientos utilizados para disminuir costos de la alimentación del camarón en cultivo en estanquería es el de fertilizar. El objetivo de la fertilización es promover el crecimiento de plantas (fitoplancton y algas). Estos organismos constituyen el primer escalón en la cadena alimenticia del ecosistema del estanque de cultivo. El fitoplancton es responsable de convertir la energía solar y nutriente en biomasa y este proceso es referido como productividad primaria. El fitoplancton y la meiofauna (invertebrados, que no superan 1 mm localizados en el bentos de los estanques) constituyen las fuentes de alimento para la productividad secundaria, organismos tales como el zooplancton que a su vez son comidos por los camarones. En este caso se pretende utilizar el fertilizante Nutrilake, desarrollado en forma exclusiva para la Industria Acuícola, destaca por sus resultados en cuanto a las concentraciones de diatomeas obtenidas (lo que enriquece su sabor y fortalece su concha o “cascara”), disminuyendo así el costo de producción.

- Su aplicación se puede llevar a cabo por dos procedimientos: a) disolver los fertilizantes con agua del estanque para después aplicarlo por toda su superficie con ayuda de una lancha y b) colocar bolsa del mismo en la entrada de agua, cajas de alimentación o colocándolo a los lados de una lancha y distribuirla por todo el estanque.

- La composición del Nutrilake es la siguiente:

COMPONENTE QUIMICO DEL NUTRILAKE	%

Nitrógeno	15.0
Silicato	3.5
Sodio	23.2
Boro	0.035
Magnesio	0.15
Azufre	0.08
Potasio	1.37
Humedad máxima	0.15

- La aplicación del fertilizante debe seguir los siguientes pasos:

1. Permitir la entrada de agua al estanque hasta unos 30 cm de lámina, adicionar fertilizante nitrogenado a razón de 9 kg por hectárea. Se deja durante dos a tres días, inicia la coloración del agua a café oscuro con matices amarillos.

2. Se agrega agua hasta un 50% del nivel de operación. Se aplican 15 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. Se deja durante dos o tres días. Se mantiene el color que inicia en el punto anterior, de no presentarse, se adicionan 92 kg/ha de carbonato de calcio para estimular el “florecimiento” (boom) de fitoplancton.

3. Durante este periodo se puede inocular algas de otro estanque o de alguna cepa que se tenga domésticamente en tibores con agua del mismo estanque.

4. Cuando el agua ha cambiado totalmente a un color café oscuro con matices de amarillo, se inicia la entrada de agua hasta el nivel de operación, aplicando fertilizante a razón de 10 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. El mantenimiento de esta coloración debe ser de acuerdo al disco de Secchi de 25 a 35 cm, lo que nos permite iniciar después del quinto día.

5. Posteriormente para mantenimiento de esta coloración debe usarse con cuidado el disco de Secchi y observar adecuadamente los cambios de nivel, en caso de disminución, debe aplicarse como suplemento cada tercer día 5 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea.

Los fertilizantes y la cal su presentación comercial es en sacos de papel o de polietileno por lo cual es fácil su almacenamiento en lugares cubiertos y sobre tarimas.

4) Recepción y Aclimatación de Postlarvas:

Una vez que se han solicitado las postlarvas, al igual que la preaclimatación en laboratorio y se ha realizado la verificación del conteo y despacho, se dispondrá a recibir en fecha programada a los organismos en la granja, una vez en ella, a los organismos se les realizan ciertas pruebas de calidad, tales como:

≈ Análisis de comportamiento: Con esta prueba se colocará una alícuota (muestra) en un recipiente de vidrio transparente para observar su comportamiento. Las postlarvas en buen estado se muestran activas, se distribuyen bien en el agua y tienen un color amarillo cristalino, sin embargo las post-larvas en mal estado nadan lentamente en el fondo o en forma errática en la superficie y tienen un color blanquecino.

≈ Análisis al microscopio: En esta se observará el tubo digestivo, el cual deberá estar siempre lleno, no tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, además será necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

Una vez que las postlarvas han sido previamente revisadas por el personal técnico de la acuícola, se dispondrá paulatinamente a aclimatarlas al agua de la estanquería antes de llevar a cabo la siembra.

Aclimatación:

La aclimatación consiste en colocar a las postlarvas en una tina a una densidad máxima de 500 postlarvas/litro. Si el transporte se hizo en tina, ésta deberá tener una válvula en la que se conecte una manguera de una pulgada de diámetro para vaciar las postlarvas directamente a la tina de aclimatación.

Si la transportación se llevó a cabo en bolsas de polietileno, éstas se vaciarán a la tina de aclimatación, limpiándolas bien con agua del estanque para evitar que queden algunas adentro. Al tiempo que serán vaciadas las postlarvas, deberá llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque. La aireación deberá iniciarse con una buena distribución de los difusores, utilizándose aire comprimido y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llegar, al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm). Además que las grandes burbujas de aire permitirán una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina como del estanque, se registran en la hoja de aclimatación.

Durante esta actividad se deberá verificar el estado de las postlarvas, tomando muestras con un vaso de precipitado cada 15 minutos.

Las postlarvas se alimentarán cada 2 horas; dicha alimentación consistirá básicamente en una porción de alimento balanceado microencapsulado o bien alimento vivo (nauplios de Artemia sp).

5) Siembra:

Una vez que los parámetros de la tina de aclimatación se han igualado a los del estanque se dispondrá a iniciar el proceso de siembra, en donde solo será accionada la válvula de la tina, misma que permitirá el ingreso de los organismos al estanque.

6) Alimentación:

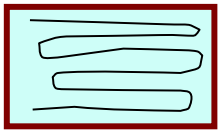
Debido a la riqueza planctónica (fitoplancton y zooplancton), existente en el estanque, se considera que los requerimientos nutricionales de los organismos en los primeros días estarán satisfechos.

El alimento balanceado empezará a suministrarse a partir de los 0.5 grs. de peso promedio, a razón de 40 Kg diarios para 1'000, 000 de juveniles aprox. de alimento con un 40 % de proteínas.

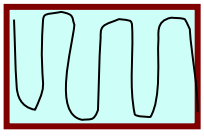
Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste deberá suministrarse en dos raciones diarias, 40 % por la mañana (6-9 a. m.) y el 60% restante al atardecer (4-7 p. m.).

El alimento deberá contener por lo menos un 35% de proteína y una calidad constante. Su tamaño deberá ser de 2 a 3 mm de espesor y de menos de 1 cm de largo; eventualmente puede administrarse en migajas con un peletizado más grande.

El alimento podrá darse en charolas dispuestas a lo largo y ancho del estanque, o bien al boleo en panga, en donde se realizará una plena distribución del alimento de acuerdo al siguiente esquema.



Mañana



Tarde

La cantidad de alimento administrado mensualmente será fluctuante según las necesidades o requerimientos alimenticios de los organismos y en concordancia con la tabla abajo descrita; sin embargo, se estiman promedios de 500-800 Kg.

El alimento balanceado se adquiere en las empresas comercializadoras que actualmente operan en el Estado, mismas que ya suman 5 en la región.

Tabla Semanal Teórica de Alimentación
Semanas de cultivo vs porcentaje de alimento a suministrar:

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
%	10	10	8	8	6	6	6	4	4	4	3	3	3	2	2	1	1

Según los requerimientos se solicitan a las empresas las toneladas de alimento, mismas que serán dispuestas en el almacén de insumos localizado en la granja, en donde se estibarán sobre tarimas de madera.

El tipo de alimento que se utilizará para la alimentación tanto de postlarvas como de juveniles será balanceado con un porcentaje de proteína del 35% para organismos mayores de 0.5 g al 40% para menores de 0.5g, suministrando éste en migas y pelet, según el tamaño de los camarones.

7) Monitoreo de Parámetros Fisicoquímicos y Ambientales:

Esta actividad consistirá en valorar la calidad del agua, lo cual se logra mediante la medición de los parámetros fisicoquímicos, tales como: temperatura del agua, oxígeno disuelto, salinidad, turbidez, pH, amonia, temperatura ambiental, nubosidad, velocidad y dirección del viento.

La toma de éstos parámetros se efectuará en el extremo de un muelle de 15 m de largo ubicado cerca de la compuerta de salida y a 20 cm de la superficie del agua, será recomendable hacer dichos monitoreos dos veces al día en los horarios de 4-6 a. m. y de 3-5 p. m.

Para la toma de los parámetros anteriormente señalados, se deberán utilizar equipos tales como el oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, refractómetro para salinidad, disco de secchi para turbidez y potenciómetro de campo para el pH y disponer de una estación meteorológica para los parámetros ambientales.

Se registrarán los resultados en una bitácora, con el fin de contar con el historial de cada estanque y con las herramientas necesarias para la toma oportuna de decisiones en caso de presentarse algún problema en la calidad del agua.

Otros muestreos que deberán considerarse, y no menos importantes que los arriba mencionados serán la demanda bioquímica de oxígeno, la demanda química de oxígeno, la productividad primaria, la concentración de amonia o nitrógeno amoniacal y la cantidad y tipo de microalgas existentes en los estanques.

También será necesario evaluar por lo menos una vez por año la presencia de metales pesados y agroquímicos en los sedimentos, sobre todo en áreas con zonas agrícolas cercanas al área de establecimiento del proyecto.

8) Muestreos Poblacionales:

Estos consisten al igual que los muestreos de crecimiento, en realizar desde una panga, cierto número de atarrayazos según las dimensiones del estanque, en donde se contarán, pesarán y medirán los camarones extraídos, y se tendrá así una visión de la densidad poblacional existente, el porcentaje de sobrevivencia, el peso de los organismos y obviamente de sus necesidades exactas de alimentación, debiéndose realizar semanalmente.

9) Recambios de Agua:

El agua nunca deberá ser un factor limitante para el funcionamiento de la granja, considerando que las bombas pierden rápidamente su eficiencia, se deberá considerar éste como el axioma No. 1 de la granja.

El agua funciona como:

- ≈ Medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc.
- ≈ Medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoniaco, materia orgánica, etc.

La renovación o recambio, consistirá en la obtención de agua fresca y rica en nutrientes para el buen desarrollo de los camarones, al realizarla es importante tener cuidado de no autocontaminar el criadero.

La granja será llenada con 1,094,575.26 m3 de agua salobre, y por necesidades de mejoramiento de la calidad de agua de cultivo con la intención de reponer volúmenes evaporados, se realizaran recambios diarios del 1% (10,945.75).

Volumen de Agua con la granja llena (M3)	1 % de Recambio de agua en (M3)
1,094,575.26	10,945.75

10) Cosecha:

Esta actividad tiene dos funciones principales:

a) Sacar todos los camarones del criadero.
b) Evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha se realizarán las siguientes acciones:

b) Disminuir los niveles de agua hasta que solo se cuente con aprox. 20 cm de la lámina de agua.
c) Cambiar los filtros por otros de 1 cm de abertura.
d) Preparar sacos de tierra para sellar las compuertas de entrada y salida, una vez terminada la cosecha.

Finalmente los camarones que quedan después del vaciado del estanque, serán recogidos manualmente de manera ordenada y rápida.

El proceso de producción anteriormente descrito, es el típico, implementado por todas las granjas de la región, en donde dicho proceso comienza por el análisis y tratado de suelos en caso de ser requerido, con el fin de eliminar impurezas y contaminantes que durante el proceso de siembra y engorda pudiesen tener consecuencias severas sobre la calidad del agua y la salud del camarón.

Una vez tratado el suelo, se continúa con el lavado y llenado de estanques, en donde se aplicarán a su vez fertilizantes, mismos que permitirán el desarrollo de la productividad primaria de la cual se alimentarán los organismos a cultivar.

Se hace la solicitud de compra-venta de las post-larvas necesarias para el cultivo al laboratorio de producción de post-larvas, donde se programa la entrega de los organismos en la granja.

Una vez que dichas post-larvas son recibidas y previamente aclimatadas, son sembradas en los estanques con una densidad de siembra promedio de 6-8 orgs/m^2, posteriormente se dispone a realizar los monitoreos de parámetros poblacionales y fisicoquímicos, los que permitirán caracterizar el medio y determinar las necesidades nutricionales del camarón.

Al alcanzarse el peso promedio deseado del camarón, se dispone finalmente a programar y efectuar las actividades de cosecha y comercialización del producto final. El principal mercado hacia donde se destinará el producto cosechado será el nacional.

La comercialización se efectua directamente de la granja a través de intermediarios nacionales, aplicando las normas de calidad sanitaria que en su caso requiera.

Actividades	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Trimestral	Semestral
Preparación de Estanquería						
Preparación de Canal reservorio						
Llenado de Estanques						
Fertilización inicial						
Fertilización de mantenimiento						
Monitoreo de calidad de agua						
Aclimatación						
Siembra						
Alimentación						
Muestreos poblacionales						
Muestreos de crecimiento						
Recambios de agua						
Lavado y Desinfección de filtros						
Cosecha						
Mantenimiento preventivo/correctivo						

MANTENIMIENTO.
Para la conservación y mantenimiento de la infraestructura de la granja se tiene contemplado un plan de mantenimiento anual de bordería que consiste de movilizar material de préstamos laterales para el reforzamiento de la misma, revisión y mantenimiento de equipos de bombeo, mallas compuertas, lanchas motoras de uso común de la granja.

MANTENIMIENTO					
ACTIVIDAD	DIARIO	SEMANAL	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL
Reparación de bordería					
Mantenimiento de equipo de filtrado					
Mantenimiento de motores					
Limpieza general del sitio					
Control de plagas					

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

El promovente del Proyecto no contempla la fase de abandono, no obstante esta sí se evalúa en el presente estudio y se hace del conocimiento a los responsables de la operación, por lo anterior se manifiesta lo siguiente:

El proyecto tendrá una vida de 25 años, para el logro de ello se deberá dar mantenimiento constante a las instalaciones como se describió anteriormente; la operación del proyecto así como su mantenimiento no alterará la dinámica poblacional de la zona.

Dado que el proyecto se construirá a base de materiales del mismo predio, y pequeñas cantidades de concreto, no generará problema severo la remoción de sus instalaciones, en donde podrán desarrollarse otras actividades, obviamente en beneficio de la comunidad.

II.3.3 Otros insumos

Durante la operación de los proyectos acuícolas del promovente solo se utiliza combustible, (diesel) grasas y aceites, las cuales son utilizadas para el buen funcionamiento de los motores de las bombas instalados en la Granja.

RELACIÓN DE SUSTANCIAS NO PELIGROSAS MANEJADAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Urea	Cianamida	Sólido	Variable	Variable	Variable
Alimento Balanceado	Alimento Balanceado	Sólido	Variable	Variable	Variable
Otros Fertilizantes	Na, K, P, N	Sólido	Variable	Variable	Variable
Agentes Bactericidas	Oxitetraciclina, Nuflor, etc.	Sol./Líq.	Variable	Variable	Variable

RELACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS MANEJADAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Diesel	Diesel	Líquido	Variable	Variable	Variable
Grasas	Grasas	Sólido	Variable	Variable	Variable
Aceite	Aceite	Líquido	Variable	Variable	Variable
Cal	Cal química	Sólido	Variable	Variable	Variable

* El almacenamiento y consumo de estas substancias es de acuerdo a los requerimientos del cultivo, (densidad de siembra, productividad en estanques condiciones sanitarias de los organismos y recambios de agua).

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENCASO, CON LA REGULACION SOBRE EL USO DE SUELO.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

El proyecto aquí planteado "Construcción, Operación y Mantenimiento de unidad de producción acuícola de Camarón Blanco (Litopenaeus vannamei), Acuícola Jambiri, ubicada en Ejido El Crucero, Municipio de Guasave, Sinaloa, México", de acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, el proyecto queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental, de acuerdo a las fracciones X, XII y XIII.

También le aplica el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Articulo 5, Incisos R (Fracción I) y U (Fracción I).

A.- TABLA DE VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (Última reforma publicada DOF 23-02-2005)		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- "…quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría", … Incisos: X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; XII.- Son actividades acuícolas que pueden poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas; XIII.- Obras o actividades que corresponden a asuntos de competencia federal, que pueden causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, o	Al proyecto le aplica la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28, dado que queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental. Se refiere a la Construcción, Operación y Mantenimiento de unidad de producción acuícola: Litopenaeus vannamei, 17 estanques rústicos, 1 canal de llamada, 1 dren, 1 reservorio y 1 estanque de sedimentación. Cada estanque contara con una estructura de cosecha y una estructura de alimentación.	Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.

rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.		

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2000).		
ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso: R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: Fracción: I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en éstos ecosistemas, y; El Inciso: U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA	El proyecto se refiere al objetivo de realizar adecuaciones a una granja productora de camarón de engorda ya construida y en operación, de tal manera de que sin que se deje de operar en la actividad para lo que fue Se refiere a la “Construcción, Operación y Mantenimiento de unidad de producción acuícola de Camarón Blanco (Litopenaeus vannamei), Acuícola Jambiri, ubicada en Ejido El Crucero, Municipio de Guasave, Sinaloa, México”.	Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.

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;		

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 30-11-2010		
Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, 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	El proyecto se refiere al objetivo de rehabilitar una granja productora de camarón de engorda ya construida y en operación, de tal manera de que sin que se deje de operar en la actividad para lo que fue Se refiere a la **“Construcción, Operación y Mantenimiento de unidad de producción acuícola de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), Acuícola**	En el presente proyecto no se llevará a cabo actividades de remoción de manglar y tampoco se interrumpirá el flujo hidrológico hacia el manglar, ya que la obra de canal de llamada que existe, y con su operación desde hace más de 30 años se ha mantenido la integridad ecológica del manglar, incluso se ha sembrado

duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. 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.	**Jambiri, ubicada en Ejido El Crucero, Municipio de Guasave, Sinaloa, México",** a partir de la engorda en cautiverio. El proyecto encuentra localizado en Ejido el crucero, Municipio de Guasave, Estado de Sinaloa, zona que cuenta con áreas de manglar.	manglar al interior de la Granja, dándole estabilidad a la infraestructura acuícola, como se observa en las fotografías de la memoria fotográfica, por lo tanto, se estará cumpliendo con este artículo de la Ley General de Vida Silvestre. Cabe mencionar que desde hace 30 años que se sembró manglar en el canal de la Granja, éste sigue creciendo en forma natural incluso al interior de la Granja, por lo que se ha asegurado su reposición y se considera que con la operación de la Granja se estará propagando aun más el manglar de manera natural, no habiendo deterioro de la vegetación de manglar.
Art. 61. La Secretaría elaborará las listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación. Se verificó el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con el fin de identificar las especies prioritarias para la conservación, encontrando a las especies Avicennia germinans (mangle cenizo) y Laguncularia racemosa	Se prohibirá el aprovechamiento de estas especies, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre, la cual podría depositarse sobre éstas afectando posiblemente su permanencia. Por otro lado, se acatará las especificaciones de la norma NOM-022-SEMARNAT-2003 (Que establece las	En esta MIA se está dando cumplimiento a esta art.

(mangle negro) que se encuentran en la categoría de Protección Especial, a fin de proceder con cuidado en las zonas donde se encuentra esta especie.	especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar)	

NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLÍCAN EN EL PROYECTO.		
NOM	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	La especie de cultivo considerada: Litopenaeus vannamei, es una especie nativa de México. Los camarones son sujetos a pesca comercial en el medio natural y tienen aproximadamente 6 meses del año en veda para reposición de su población. Dado que las plantas de mangle Avicennia germinans y Laguncularia racemosa, además de estar en el dren lateral de la granja de manera natural, también se sembraron en el canal de llamada y en algunas partes de la bordería de la Granja, para proteger las borderias, se estará dando platicas al personal de la Granja, para que respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema, de este modo, se contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al buen	En esta MIA se está dando cumplimiento a esta NOM. EL MANGLAR NO SE REMOVERA Y SE MANTENDRA COMO HASTA HORA, LA CUAL HA DADO ESTABILIDAD A LA BORDERIA Y A LOS PROPIO CANALES DE LLAMADA, por ello se estará dando platicas al personal de la Granja, para que respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema.

	trato a la flora y fauna silvestres.	
NOM-EM-001- SEMARNAT - 1999, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca white spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV).	Los organismos de siembra (postlarvas de camarón) serán obtenidos de laboratorios regionales o de otras regiones del país, que cuenten con la certificación de inocuidad de estas enfermedades virales. No se tiene contemplada la importación de simientes.	Las enfermedades virales constituyen la principal causa de mortalidad en los cultivos de camarón, por lo que se tendrá sumo cuidado con los aspectos sanitarios de los cultivos que se realicen. Una vez que los estanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de engorda de la granja.
NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997). 4.5. Los responsables de las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales deben cumplir con la presente Norma Oficial Mexicana de acuerdo con lo siguiente: b) Las descargas no municipales tendrán como plazo límite hasta las fechas de cumplimiento establecidas en la Tabla 5. El cumplimiento es gradual y progresivo, dependiendo de la mayor carga contaminante,	Se realizará descarga de aguas residuales, como producto de la actividad realizada en la granja productora de camarón. Esta se efectuara en el otro extremo de la toma de agua, previo proceso de tratamiento preliminar, por medio de fosa de sedimentación y oxidación. Las aguas residuales serán dirigidas hacia el lado opuesto de la toma y sin perjuicio de las otras granjas instaladas. Ubicación geográfica de la descarga de agua, coordenadas UTM R 12: X= 710,296.13 Y= 2’838,586.18	Se realizara diariamente monitoreo de la calidad del agua que se descarga, tanto con el equipo de medición de la Granja, como contratando los servicios de un laboratorio especializado en análisis de agua, este último se realizará una vez durante los meses de junio- julio, por un lado, por el elevado costo que representa y por otro, porque la CNA, considera que es el momento adecuado para un monitoreo representativo del ciclo de cultivo, dado

expresada como demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) o sólidos suspendidos totales (SST)*, según las cargas del agua residual, manifestadas en la solicitud de permiso de descarga, presentada a la Comisión Nacional del Agua.	Toma de agua, coordenadas UTM R 12: X=731,801.41 Y=2'821,001.93 Distancia Toma y Descarga: 2,129 m	que la descarga de agua no es continua a lo largo del año. A la vez que se hace el monitoreo del agua de descarga se tomarán muestras de agua del canal de llamada para comparar la calidad que entró con la que sale. Se analizarán los parámetros que establece la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, poniendo especial interés en los parámetros que más se alteran y que se ha visto ocurre en algunas granjas, los cuales son sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno, y coliformes fecales. De rebasar los límites permitidos, se aplicarán las medidas que se señalan en el apartado VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES de esta manifestación de impacto ambiental, lo que permitirá reducir su concentración en el agua de descarga. De este modo se estará asegurando que el agua de descarga no provoque alteraciones en la bahía Navachiste.

		En el proceso de mejoramiento de la calidad del agua de recambio, se proporcionará un tratamiento preliminar o primario.
NOM-089-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores, provenientes de las actividades del cultivo acuícola.	El proyecto se refiere a una granja acuícola productora de camarón en engorda.	En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada.
NOM-010-PESC-1993; que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos y en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato, en el territorio nacional	Se requiere en los procesos de siembra, simiente proveniente de laboratorios de producción de postlarvas.	La obtención de postlarvas se empleará primordialmente la producida en laboratorios certificados.
NOM-011-PESC-1993; para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato, en los Estados Unidos mexicanos.	Se han detectado en distintas granjas acuícolas en operación en el estado, infecciones virales que merman su producción.	De llegarse a presentar alguna epizootia en la granja atribuible a la procedencia de la postlarva o las condiciones de manejo, de cualquier manera se realizará la notificación a los organismos acuícolas reguladores en el estado y todas las autoridades sanitarias.
NOM-052-SEMARNAT-2005; Establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los limites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	El proyecto aborda procesos de generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones; que de acuerdo a la normatividad y las disposiciones	A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.

	regulatorias (leyes, reglamentos y normas), deben existir pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad. En este proyecto no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM.	
NOM-053-SEMARNAT-2005; Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	El proyecto aborda procesos de generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones; que de acuerdo a la normatividad y las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), deben existir pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad. En este proyecto no se considera factible la generación de	A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.

	residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM.	
NOM-076-SEMARNAT-2012.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	Las máquinas y los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, durante la rehabilitación y construcción de obras del proyecto son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y peso bruto vehicular descargado es correspondiente del señalado.	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de maquinaria y los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.
NOM-044-SEMARNAT-2017.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Los camiones de volteo utilizados para el transporte de materiales, son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y peso bruto vehicular descargado es alrededor de los señalados.	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.
NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que	Esta (NOM) es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país,	Los vehículos utilizados deberán cumplir con esta NOM y las verificaciones correspondientes que aplican.

usan gasolina como combustible.	que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.	
NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, Modificada de acuerdo al DIARIO OFICIAL de la Federación del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como: NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	1. Objetivo y campo de aplicación. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la	Dado que como lo establece la mencionada NOM: Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. Considerando que el proyecto en alguna de sus etapas requiere de camiones de carga, consideramos que la NOM-044-

	presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.	SEMARNAT es la que aplica de manera específica; sin embargo si es requerida su observancia, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los vehículos de carga de materiales para minimizar al máximo las emisiones.
NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas, triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	1. OBJETO Esta norma oficial mexicana 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. 2. CAMPO DE APLICACION La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por	En lo correspondiente se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones utilizados para minimizar al máximo las emisiones de ruido dentro del área del proyecto y fuera del perímetro del proyecto (camino de acceso), que corresponde a un camino de acceso común para toda el área colindante con el proyecto, incluida la zona agrícola y la comunidad.

	riel.	
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	En los términos del proyecto la NOM propiamente no aplica. Solo se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto.	En el sitio del proyecto se vigilará el cumplimiento de niveles de ruido que el proyecto generará, con ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB). A fin de no afectar a localidades cercanas al proyecto, esto en base a la utilización de maquinaria y equipo de transporte en buenas condiciones mecánicas y de mantenimiento. Inclusive solo la realización de actividades de extracción de materiales y transportación en horas hábiles del día.
NOM-089-SEMARNAT-1994; Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las actividades de cultivo acuícola.	Las descargas de aguas residuales provenientes de las actividades del cultivo acuícola deben cumplir con las especificaciones que se indican en la NOM.	La mencionada NOM será de observancia obligatoria.

*TABLA 5.- Plazo límite hasta las fechas de cumplimiento (NOM-001-SEMARNAT-1996, Fracción 4.5, Inciso a).

NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los	Las especificaciones de esta norma son las siguientes: 4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal, en la evaluación de las solicitudes en materia	La construcción existente de la granja no interrumpe el flujo hidrológico del humedal costero, cumpliendo con esta especificación de la norma.

humedales costeros en zonas de manglar.	de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo. Integridad del flujo hidrológico del humedal costero. La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental. Su productividad natural. Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje. La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente. Cambios de las características ecológicas. Servicios ecológicos y ecofisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).	El proyecto es compatible con el uso del suelo en las marismas ya que la Granja, se sitúa en tierras que son aptas para el aprovechamiento acuícola, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa. Las descargas de agua de la granja producto del cultivo de camarón no influirán sobre la productividad natural del ecosistema, ya que serán tratadas antes de su descarga a la bahía Navachiste y serán monitoreadas de acuerdo a los parámetros de calidad de agua de la norma NOM-001-SEMARNAT-1996. Dado que la Granja está construida no se afecta sitios de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, además en la toma de agua se instalará mallas de diferente diámetro y un sistema excluidor de fauna de acompañamiento, al bombear el agua del estero a la estanquería. El proyecto no interfiere escurrimientos naturales, ni modifica dunas costeras.

	El proyecto se vincula con esta especificación de la norma para mantener la integridad del ecosistema, así como del flujo hidrológica del humedal y la productividad del mismo, ya que de este depende la operación de la Granja, al ser el cuerpo abastecedor de agua para el cultivo de camarón.	El proyecto no modificará las características ecológicas de la zona, ya que no interrumpirá el flujo hidrológico hacia el estero. Por último el proyecto no afectará los servicios ecológicos que brinda el estero, al ser tratada el agua residual del cultivo de camarón, previo a su descarga a la Bahía Navachiste.
	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. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja.	El presente proyecto no interrumpirá el flujo hidrológico hacia el manglar, por lo tanto, se estará cumpliendo con este apartado.
	4.3 La promovente 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	El presente proyecto contempla operar el canal de llamada, por lo tanto, no abrirá canales nuevos que fragmenten el ecosistema.

	salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja	

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja	Con la infraestructura acuícola existente de la Granja, se mantiene el flujo natural del agua hacia el humedal, Se tendrá presente NO BLOQUERAR POR ALGUNA ACTIVIDAD U OBRA EL FLUJO DEL AGUA HACIA EL HUMEDAL.
	4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento. Esta especificación de la norma, se vincula con el dren de descarga de la Granja, al verter el contenido del agua residual a la Bahía Navachiste y posiblemente contribuir a su azolvamiento.	Se contribuirá a mantener libre de contaminación y asolvamiento el humedal, esto conviene a la Granja, a fin de tener una calidad de agua adecuada para el cultivo de camarón, se mantendrá una malla para retener residuos que ocurran en el agua y serán retirados, de este modo se evitará la degradación del humedal. Además, el agua residual producto del cultivo de camarón será tratada en el dren con organismos filtradores (moluscos). En el cultivo de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la

		descarga de agua no vaya muy alto en sólidos suspendidos y provoque situaciones de azolvamiento.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	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. El presente proyecto no tomará o vertirá agua proveniente de la cuenca que alimenta al humedal.	El presente proyecto para su operación tomará agua oceánica de la bahía Navachiste, el agua que se descargue será monitoreada en los parámetros que especifica la NOM-001-SEMARNAT-1996, a fin de descargar una calidad de agua que no deteriore el sistema estuarino.
	4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites o combustibles modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos,	La descarga de agua de la Granja a la bahía Navachiste, será tratada con las medidas que se señalan en el apartado VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES de este manifiesto de impacto ambiental: Se realizará recambios de agua del 1%, El agua residual producto del cultivo de camarón será tratada en el dren con organismos filtradores (moluscos).

	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. Esta especificación de la norma, se vincula con la descarga de agua residual de la Granja	En el cultivo de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya muy alto en nutrientes y provoque situaciones adversas en el ecosistema como eutrofización, además se instalaran aireadores, para mejorar el contenido de oxígeno del agua que se descarga. Con estas medidas el agua residual será tratada y se cumplirá con las normas de calidad de agua y con este apartado de la norma NOM-022-SEMARNAT-2003.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	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. Esta especificación de la norma, se vincula con la descarga de agua residual de la Granja	Se solicitará a la Comisión Nacional del Agua, el permiso correspondiente.
	4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un	El presente proyecto no contempla realizar extracción de agua subterránea.

	manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, sólo se realizará el cultivo de la especies nativas Litopenaeus vannamei, camarón blanco.
	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.	El cuerpo abastecedor recibe aportes de agua de mareas de la bahía navachiste es del orden de 105 millones de m3 al año y la granja sólo operará durante 140 días, tomando y descargando el agua al mismo cuerpo de agua en puntos diferentes y a una distancia de Distancia Toma y Descarga: 2,129 m uno del otro, por lo que el agua estuarina

	El presente proyecto no irrumpe	se renueva y no se ocasiona su abatimiento en el cuerpo de agua, mantenido las condiciones
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua, manteniéndose las condiciones estuarinas.	del agua estuarina, por ello es que se observa el buen estado de conservación del manglar y del medio estuarino. En la bahía Navachiste las variaciones de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto son normales y semejantes a otros ecosistemas costeros de la región. Los cambios en salinidad están directamente relacionados con los aportes de agua dulce, ocurren los valores bajos en las zonas donde descargan los escurrimientos continentales, mientras que los más altos y estables corresponden a las zonas de mayor influencia de las mareas. El presente proyecto no irrumpe el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua, manteniéndose las condiciones estuarinas.
	4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un	El presente proyecto no contempla trazar una vía de comunicación en el humedal.

	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su	El presente proyecto no contempla la construcción de vías de comunicación.

	estabilidad. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	
	4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla la instalación de postes, ductos, torres y líneas.
	4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, 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. Esta especificación de la norma, se vincula con la Granja al ser usuaria de la Bahía Navachiste para la operación de la Granja.	Dado que la construcción de la Granja, ocurrió en el año de 1985 y esta norma se emitió en el año 2003, la Granja está colindante a la zona de manglar desde hace más de 30 años, por lo que no se cumple con la distancia mínima de 100 m respecto al límite de vegetación y la actividad productiva, que señala esta norma del año 2003, habiendo una distancia mínima de 6 metros en relación a la vegetación de manglar y las obras de la Granja en algunas partes, no habiendo deterioro de la vegetación de manglar, además, se sembró manglar al interior de la Granja y se ha estado

		expandiendo de manera natural en la Granja, por lo que la actividad productiva no ha interferido con el desarrollo natural de la vegetación de manglar, siendo factible la operación de la Granja con la distancia que guarda en relación a la vegetación de manglar con el diseño constructivo que posee desde el año de 1985.
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no requiere de material para construcción, ya que la Granja está construida desde el año de 1985, y se busca obtener autorización para su operación.
	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	El presente proyecto no contempla realizar este tipo de actividades, además la Granja ya está construida.

	medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, sin embargo, será tenida en cuenta esta especificación	Se mantendrá libre de material de dragado la zona de manglar y se evitará obstruir los escurrimientos hacia el estero, a fin de tener una calidad de agua adecuada en el sistema estuarino y para el cultivo de camarón.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, sin embargo, será tenida en cuenta esta especificación	Se informara al personal que labore en la Granja sobre esta prohibición, en caso de detectar residuos, se enviará una brigada para su recolección y darles su adecuada disposición en el relleno sanitario.
	4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda	La Granja, se encuentra construida en la zona de marisma y terrenos elevados, por lo que se cumple con este apartado.

	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 como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto y su ubicación respecto a la zona de manglar, por lo que hace uso de zonas de marismas y terrenos elevados.	
	En el punto 4.22 de esta norma se cita que 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 Esta especificación de la norma, se vincula con	La granja cuando se construyó en 1985, contaba con su autorización para la toma y descarga de agua, el presente proyecto no contempla realizar desmontes de manglar y operará con las obras de toma y descarga existentes y no construirá infraestructura acuícola en áreas con vegetación de manglar.

	el proyecto en las obras de toma y descarga de agua, sin embargo en su momento se contó con los permiso de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales, para la construcción de estas y su operación.	
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto ya que no se realizará canalización en áreas de manglar y menos deforestación, ni desviación o rectificación de canales naturales	El presente proyecto operará con el canal de llamada existente desde 1985, no se abrirá nuevos canales.
	4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua, diferente a la canalización.	El presente proyecto operará con el canal de llamada existente, a fin de no fragmentar con obras nuevas el humedal y su vegetación de manglar estabilizados desde hace

	Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, en relación al tipo de toma de agua y descarga, siendo la que se utilizará la de forma tradicional tipo canal de llamada, y dren de descarga, sin embargo se utilizará las obras existentes y no se realizará canalización nueva, además no se afecta áreas de manglar.	años y que se ha visto no se provoca deterioro del humedal, con la operación de dichas obras por la granja, encontrándose en buenas condiciones la vegetación de manglar, mismo que constato PROFEPA.
	El punto 4.25 de esta norma cita que: La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto ya que la operación del proyecto se basa en la engorda de postlarvas de camarón.	La operación de esta granja se hará con postlarvas adquiridas de laboratorio, con las cuales se tendrá más certeza de su estado de salud y un mayor porcentaje de sobrevivencia en el cultivo, no afectando poblaciones silvestres
	El punto 4.26 de esta norma cita que: 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. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto al momento de tomar agua del canal de llamada para operar la estanquería y efectuar la engorda de las postlarvas de camarón por el posible	El presente proyecto contempla implementar en el cárcamo de bombeo y canal reservorio mallas filtradoras con excluidor de fauna acuática, de este modo se estará evitando su afectación.

	acarreo de fauna de acompañamiento en el agua que se extrae.	
	4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla actividades relacionas con la producción de sal.
	4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla la instalación de infraestructura turística.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.29 Las actividades de	El presente proyecto no

	turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	contempla actividades de turismo náutico en el humedal.
	4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla utilizar motores fuera de borda en el humedal.
	4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial	El presente proyecto no contempla llevar a cabo turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero.

	de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	
	4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud. del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla la fragmentación del humedal costero con caminos de acceso al humedal, ya que se tiene acceso desde el interior de la Granja al cárcamo de bombeo que está en contacto con el humedal.

	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que en la granja está restringido el acceso a	No se realizará la compactación de sedimentos en el humedal y marismas, ya que la granja está construida y sólo será operada, no afectándose al humedal.

	ganado, por cuestiones sanitarias, y el personal sólo se estará desplazando dentro del área de la infraestructura acuícola y sobre los bordos de las obras, por lo que no se estará afectando la zona del humedal.	
	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. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada, ya que en este ocurre en sus orillas vegetación de manglar por lo que se brindará protección a éste, sin embargo cabe destacar que el manglar en esta zona del canal de llamada no constituye un corredor biológico.	Se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete las plantas de manglar y permanezcan en el ecosistema. Se prohibirá el aprovechamiento de estas especies, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre, la cual podría depositarse sobre éstas afectando posiblemente su permanencia.
	4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetal y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de	Se mantendrán los escurrimientos terrestres laminares que corren hacia el estero y será tratada el agua de descarga con las medidas que se propone en el apartado VI de este Manifiesto de impacto

	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. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, ya que habrá descarga de agua al humedal y por lo tanto se le tendrá que brindar un tratamiento antes de su vertimiento al humedal (Bahía Navachiste), por otro parte, el proyecto no afecta los escurrimientos superficiales hacia el estero.	ambiental antes de ser finalmente descargada al la Bahía Navachiste, de este modo se mantendrá la condición natural de la unidad hidrológica, lo cual favorecerá la operación del presente proyecto para el cultivo de camarón en un ambiente sano.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las	El presente proyecto no afectara manglar, ya que la granja está construida, por lo que no se contempla ejecutar proyectos de restauración de manglar.

	acciones a realizar. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla afectar vegetación de manglar, al estar ya construida la Granja y haber realizado en su momento en 1985 la siembra de manglar para restauración y cuyos resultados se pueden apreciar a la fecha, creciendo manglar en las orillas de los canales de llamada y canal reservorio de la Granja, por lo que no aplica para este proyecto, al pretender operar la infraestructura acuícola existente.	

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no	El presente proyecto no implica la restauración de humedales costeros con zonas de manglar, ya que el objetivo es operar la infraestructura acuícola existente de la Granja, sin realizar obras y actividades fuera de esta y en zona del humedal y con zona de manglar.

	contempla afectar vegetación de manglar	
	4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla realizar actividades de restauración del humedal	No aplica al proyecto
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla realizar actividades de restauración del humedal.	No aplica al proyecto
	4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, ya que se analiza la interacción del humedal con las	La presente manifestación de impacto ambiental considera la relación del proyecto Granja con el humedal costero: Bahía Navachiste, analizando las condiciones de la unidad hidrológica en base al ordenamiento ecológico costero, el ordenamiento ecológico marino del Golfo de

	actividades que hacen uso de él y la del presente proyecto con las condiciones ecológicas del humedal que permitan su aprovechamiento sustentable, sin comprometer la estabilidad del sistema.	California, las regiones prioritarias de la CONABIO, cartas temáticas del INEGI, normas oficiales mexicanas, planes estatales, y análisis de calidad del agua del humedal, los cuales deriven en la factibilidad de ejecución del proyecto.

DESCARGAS NO MUNICIPALES		
FECHA DE CUMPLIMIENTO A PARTIR DE:	CARGA CONTAMINANTE	
	DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO5 t/d (toneladas/día)	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES t/d (toneladas/día)
1 de enero de 2000	mayor de 3.0	mayor de 3.0
1 de enero de 2005	de 1.2 a 3.0	de 1.2 a 3.0
1 de enero de 2010	menor de 1.2	menor de 1.2

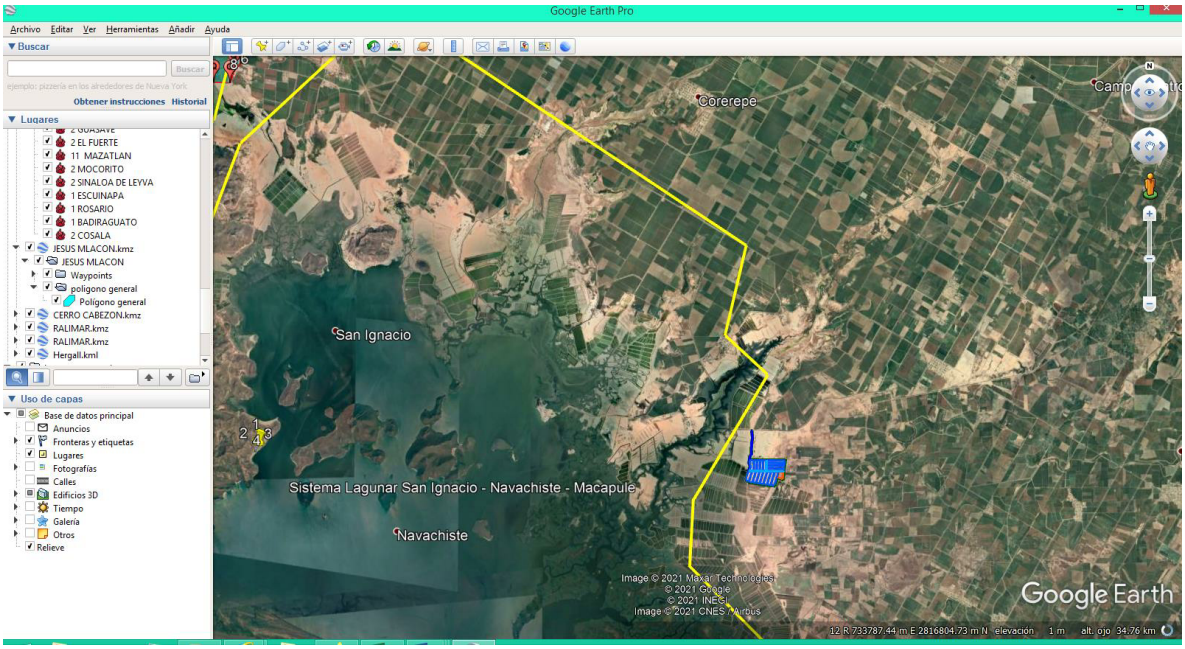
B.- REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

B.1.- OTROS ORDENAMIENTOS APLICABLES.

Vale señalar en la MIA-P que se presenta, y con base a las coordenadas de ubicación, que el proyecto se encuentra dentro de un área con diversos reconocimientos nacionales e internacionales por su biodiversidad y servicios ambientales, como sitio RAMSAR, reserva (Marismas Nacionales), humedal, proyecto de ANP, etc., y aunque los sitios RAMSAR no cuentan con decreto, la Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental cuya misión es “La conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”. Por lo que es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, como suponemos que las otras granjas acuícolas y las actividades agrícolas lo hacen; tal y como se plantea y es el espíritu de la MIA-P presentada.

El sitio del proyecto se encuentra fuera del Sitio RAMSAR Sistema

Lagunar San Ignacio- Navachiste-Macapule.



Aunque los sitios RAMSAR no cuentan con decreto, la Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental cuya misión es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo. Los países en la conservación de los humedales existentes en sus territorios participan y proponen sitios para ser inscritos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, cuando estos cumplen con los criterios establecidos por la Convención Ramsar. Los países, entre ellos México, que se adhieren a dicha Convención asumen entre otros, los siguientes compromisos:

- Las Partes Contratantes tienen el deber general de incluir la conservación de los humedales en sus planes nacionales de uso del suelo.

- Las Partes Contratantes se comprometen a establecer reservas de naturaleza en humedales, estén o no inscritas en la Lista de Ramsar, y se espera que promuevan la capacitación en materia de estudio, manejo y custodia de los humedales.

Asimismo, es un área con diversos reconocimientos nacionales e internacionales por su biodiversidad y servicios ambientales, siendo estos:

- Reserva de categoría hemisférica en la Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras.

- La bahía se encuentra categorizada por la CONABIO dentro de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) clave NO- 94.

- Región Marina Prioritaria 18, Laguna de Santa María la Reforma.

Se estará dando platicas al personal de la Granja, para que respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema, de este modo, se contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al buen trato a la flora y fauna silvestres.

Siendo el propósito central de los Sitos Ramsar y de la Región Marina Prioritaria RMP-18 la conservación de los humedales reconocidos como humedales prioritarios y dado que el proyecto pretende la extracción de agua de uno de dichos humedales prioritarios, se debe garantizar la no afectación del sistema natural por el desarrollo del proyecto, por lo que el promovente se compromete a lo siguiente:

Se presentaran los datos de calidad del suelo y del agua del sitio donde serán vertidas las aguas de desecho y las medidas específicas que adoptaran para cumplir con las disposiciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996, LÍMITES MÁXIMO PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

No se realizaran descargas sanitarias a ningún cuerpo de agua ya que se utilizaran sanitarios secos.

También se atenderán las recomendaciones descritas en el “Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria”, (CIAD-MAZATLÁN, 2003).

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

El proyecto se encuentra dentro de la AICA Bahía Santa María

Clave de la AICA NO-94

La bahía se encuentra casi cerrada por las islas Tlalchichilte y Altamura, las cuales además la dividen en dos bahías: de Santa María La Reforma y Bahía de Santa María. Dos bocas la comunican con el Océano Pacífico

y a través de un canal con la Bahía Playa Colorada, incluye a los sistemas de humedales de Malacataya, Esterón, San José, Sinpuntas, Playa Colorada, El Tule, El martillo, La Mojada, La Pechuga, La Virgen, El Mezquite, la Tuza y Yameto. El clima es seco y la temperatura media anual de 22 a 26° C con una pp anual total de 300 a 600 mm.

Principal lugar de invernacion para Branta bernicla en la costa continental de México, y un área de gran importancia para la invernación de pelícanos, patos y limnícolos. Otras aves invernales incluyen a varios centenares de Anser albifrons y varios miles de Fulica americana. Otro tipo de fauna presente en Pandion haliaetus, Fregata magnificens. Fue una zona importante para la reproducción y nacimiento de la Ballena gris Eschrichtius robustus.

Se estará dando platicas al personal de la Granja, para que respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema, de este modo, se contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al buen trato a la flora y fauna silvestres, el proyecto por tanto no representa riesgo para la AICA antes mencionada.

Para convivir con el medio ambiente y su ecosistema, el proyecto contempla diferentes actividades y obras que van en favor de la protección, conservación y restablecimiento de la flora y fauna del sitio, pero sobresalen dos por el alto grado de compromiso que se muestra por parte de del proyecto y por la importancia que tiene para las especies que conviven con la actividad acuícola, ya que se propone sacrificar considerablemente, tanto la superficie de espejo de agua de la estanquería y como el tiempo de operación que se tendrá por el ciclo de cultivo.

Una de ellas es el hecho de que dentro del polígono que el promovente tiene en posesión, se observan ecosistemas de manglar, los cuales se dejaran como áreas de protección y no se afectará ni las plantas ya establecidas, ni el flujo hídraulico ques se tiene, dejando una superficie excedente, para que con el tiempo y las condiciones propicias, aumente la cobertura de manglar.

La otra es referente a los tiempos de cultivo que se proponen, ya que se pretende hacer solamente un solo ciclo empezando en marzo hasta agosto, dejando de septiembre a febrero sin operar la granja, y dejando las compuertas de los estanques abiertas, con el objeto de que la marea ingrese a los estanques y estos continúen con las condiciones propicias a los humedales, ya que este mismo periodo de tiempo es el mismo en

el que las aves migratorias realizan su paso por las costas sinaloenses, por ello continuaran utilizando los estanques humedales naturales.

- ***Regiones Marina Prioritarias (RMP)***.

El proyecto se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria 18 - Bahía Santa María

La cual presenta la siguiente problemática:

- drenes agrícolas,
- pesca
- cultivo de camarón
- plaguicidas

Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados.

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.

En la zona de establecimiento del proyecto el uso de suelo es marisma sin uso, sin embargo en los alrededores al mismo, se practica la actividad acuícola de tipo semiintensivo con resultados favorables.

• 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 uso de los cuerpos agua en el área son: agrícola, acuícola, navegación y pesquero.

En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de 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].

[1]Para lo anterior incorporará exclusivamente la información que se encuentra sombreada en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en Materia de Cambio de Uso de Suelo o proyectos agropecuarios. Este trámite corresponde exclusivamente al de cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental y es independiente de la

Para la realización del presente proyecto será necesaria la remisión de la cubierta vegetal existente la cual es solo caracterizada por vegetación de tipo halófita, misma que no es área forestal, situación por lo cual no será necesario el cambio de uso de suelo.

gestión que se tendrá que realizar en materia forestal para el cambio de utilización de terrenos forestales, de conformidad con el artículo 19 bis 11 de la Ley Forestal y 52 de su Reglamento.

CAPITULO IV

DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

La delimitación de área de estudio para el proyecto **"Construcción, Operación y Mantenimiento de unidad de producción acuícola de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), Acuícola Jambiri, ubicada en Ejido El Crucero, Municipio de Guasave, Sinaloa, México",** considera rasgos ecosistémicos que tienen relación con el proyecto, lo cual debe ser concebido en ambos sentidos - del Sistema ambiental hacia el proyecto y del proyecto hacia el Sistema Ambiental. Esta delimitación del Sistema Ambiental es con la finalidad de evaluar las posibles repercusiones ambientales que se presentarán con el proyecto y proponer distintos escenarios, mediante el análisis a nivel regional de las características y procesos físicos, biológicos y sociales existentes.

En los ecosistemas de la región se aprecian modificaciones significativas en los elementos que lo componen, las que tienen origen en las actividades antrópicas con las que se han aprovechado los recursos naturales, aspecto que incide sobre la conservación del suelo y hábitat para fauna silvestre. En la actualidad la actividad predominante es del sector agropecuario, pesquero y acuicultura con un repunte del sector turismo, observándose desarrollos turísticos en construcción y operación en la zona costera del SA; los cambios de origen antrópico se presentan también por otras fuentes de disturbio, dado el desarrollo de infraestructura para las localidades existentes: tales como la carreteras y líneas de transmisión y que cruzan el SA eliminando una franja de hábitat que propicia adicionales alteraciones ambientales por la facilidad de acceso originándose fragmentación de los ecosistemas.

Bajo estas condiciones se presenta un ecosistema modificado por diversos aspectos y la presencia continua del hombre que lo fragmenta mediante infraestructura. Fisiográficamente en el área donde se plantea el proyecto se presentan zonas planas y cuerpos de agua costeros así como la franja litoral marino. Con respecto a las características biofísicas del área, éstas presentan condiciones similares a lo largo y ancho de la región, en el que predominan bosques tropicales caducifolios en la mayor parte del SA así como matorrales costeros y zonas de humedales en la franja litoral, cercanas al área del proyecto.

El área natural de la zona está representada por una superficie compuesta por selva baja caducífolia, áreas con vegetación de matorral

sarcocaule, áreas con vegetación halófita y áreas con vegetación de manglar, así como áreas desprovistas de vegetación de tipo transicional e interaccional que solo alcanzan una columna máxima de agua menor de10 cm. Estas áreas desprovistas de vegetación constituyen terrenos con alta vocación para el desarrollo de prácticas acuaculturales.

El litoral pertenece a las regiones geomórficas secundarias constituido principalmente por estuarios, costas, islas, bahías, penínsulas y puntas; en el mismo se encuentran recursos cinegéticos, turísticos y pesqueros.

Los estuarios, son extensiones de agua costera semicercadas que tienen comunicación libre con el altamar; resultan fuertemente afectados por las actividades de las mareas, y en ellos se mezcla el agua de mar con agua dulce del drenaje terrestre. Constituyen ejemplos, las desembocaduras de los ríos, las llanuras de inundación mixta formadas por las barras arenosas de las playas.

Los recursos pesqueros distintivos de la bahía son el camarón, lisa, robalo, pargo, corvina, mojarra, mero, almeja, pata de mula, almeja rayada y blanca y, esporádicamente callo de hacha y ostión, todos ellos en volúmenes escasos y difíciles de cuantificar.

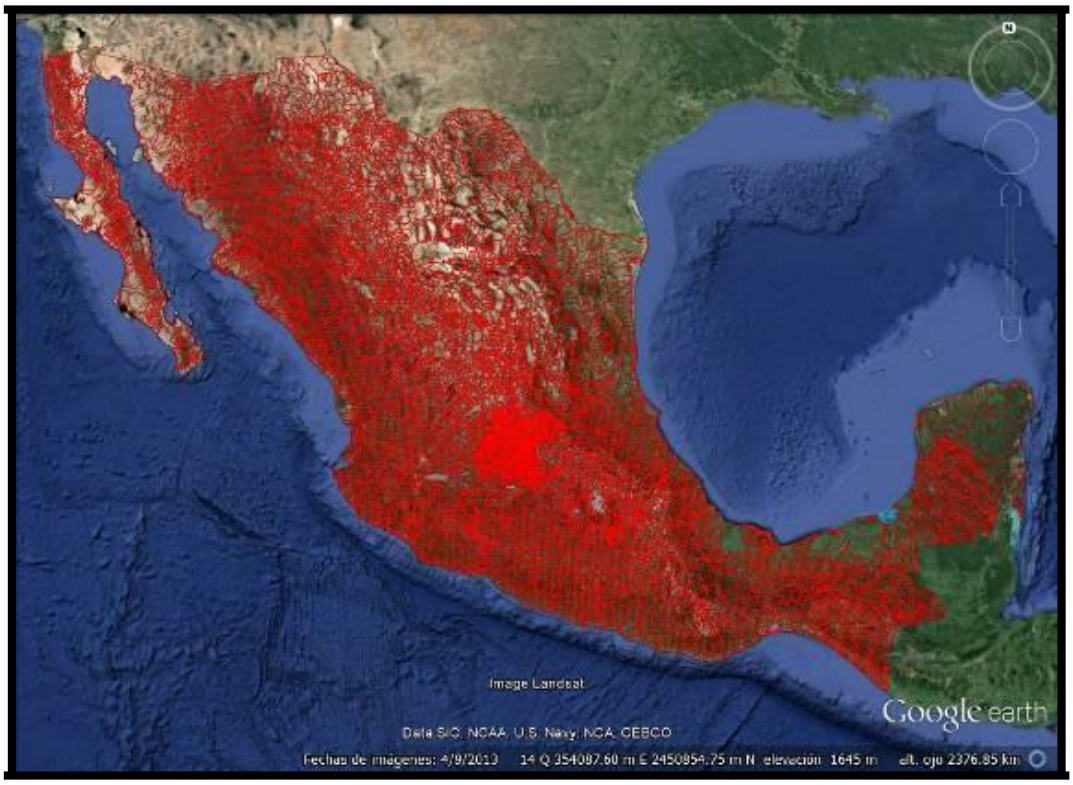
Para delimitar la unidad denominada Sistema Ambiental se procedió a establecer una superficie con características biofísicas y procesos naturales comunes con relación al área del proyecto, para lo cual mediante el establecimiento del parteaguas se procedió a la formación de la cuenca inmediata o superficie de captación que se relaciona íntimamente con el proyecto, la cual originalmente alojaba ecosistemas naturales primarios donde se completaban los ciclos biogeoquímicos y dispersaban las especies sin la existencia de barreras artificiales ni fragmentaciones de hábitat que actualmente han sido afectadas por fuentes de cambio particularmente antropogénicos, que han incidido de manera significativa en su modificación, deterioro y fragmentación mediante la instalación de infraestructura, urbanización y cambios de uso del suelo para destinos agropecuarios, turísticos, carreteras, áreas urbanas, zonas de producción acuícola intensivas, línea de transmisión. Con base al análisis realizado se establece el Sistema Ambiental con los límites de la microcuenca que se asocia al proyecto (plano Geología, Edafología y uso del suelo y Vegetación). Estos límites obedecen a que la microcuenca establece una unidad ambiental definida, la que se encuentra inmersa en muchas unidades similares y el parteaguas establece la línea fronteriza entre sistemas o microsistemas hidrológicos, en ese sentido es importante aclarar que las dimensiones

de esta microcuenca, así como su ubicación en la zona costera no permiten la formación de escurrimientos permanentes.

El SA tiene influencia hacia el proyecto y su análisis es importante porque las condiciones ambientales inciden predominantemente desde la parte alta de la cuenca hacia su parte baja donde se ubica el proyecto, así la cobertura vegetal, el grado de conservación de suelos, la infraestructura e intensidad de uso del suelo puede modificar su vida útil y la calidad de sus servicios, puesto que con las lluvia se inicia un ciclo donde una vez saturada la cuenca inician los escurrimientos y arrastres de materiales orgánicos e inorgánicos, dichos arrastres dependen del grado de conservación del ecosistema, en especial sobre la cobertura vegetal y erodabilidad de suelos.

UBICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

El área del proyecto se delimitó tomando como base la Microcuenca La Brecha, la cual forma parte del Sistema Nacional de Microcuencas, mismas que ha establecido la CONAGUA y por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción el proyecto.



De acuerdo a lo anterior, el Sistema Ambiental del presente proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-10 Sinaloa, en el Estado

de Sinaloa, en la Cuenca Río Mocorito y en la Subcuenca Bajo Fuerte-Culiacán- Elota 5, y está conformado por la Microcuenca La Brecha, comprende un área de 24613.40516 Ha, lo cual se puede verificar en la etiqueta correspondiente que proporciona la CONAGUA en la siguiente imagen.

FiguraIV.2.-UbicacióndelSistema Ambiental del Proyecto

A continuación se presentan los vértices del polígono del Sistema Ambiental del proyecto

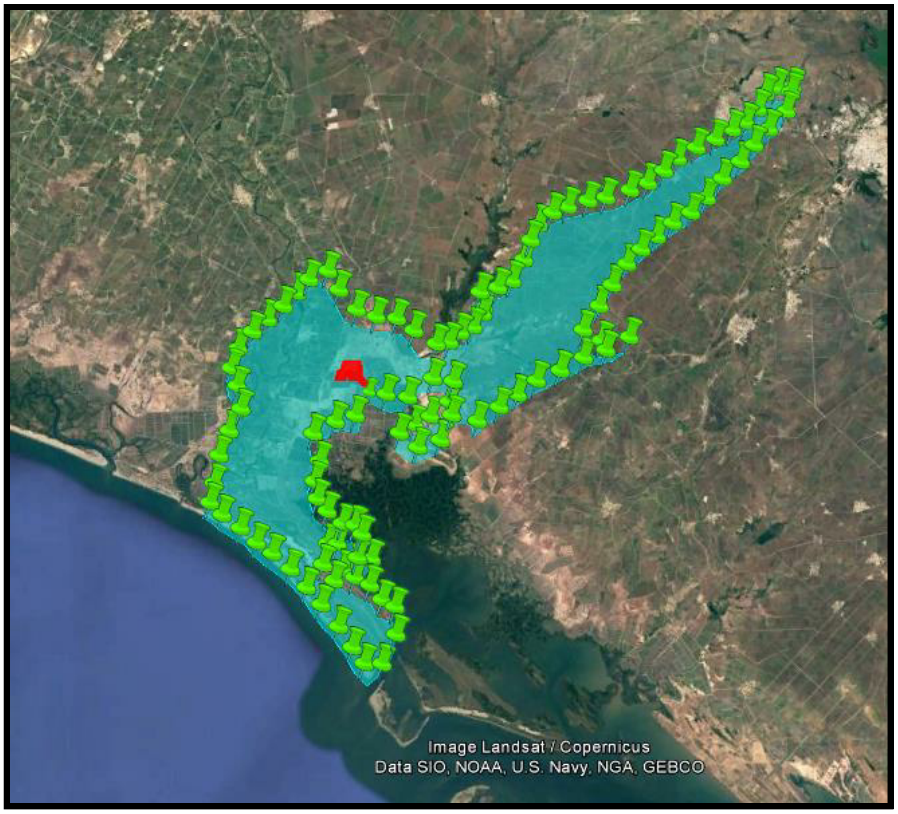


Figura IV.3. Vértices de las coordenadas extremas del SA

Las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 12 de cada uno de los vértices del polígono del Sistema Ambiental y la superficie total que este cubre, se proporcionan en la siguiente tabla:

Tabla IV.1 Cuadro de Construcción del SA

No	Coordenadas		EST	P. V.	DISTANCIA	RUMBO				Doble superfície.	
	X	Y				Grad.	Min.	Seg.	Direcc.		
1	787128.52	2821762.47									
2	787746.31	2821903.65	1	2	633.7162	77 °	7 '	39.24 "	NE	2.2212E+12	2.22283E+12
3	788320.15	2822040.58	2	3	589.9510	76 °	34 '	44.49 "	NE	2.22305E+12	2.22456E+12
4	789070.45	2821977.42	3	4	752.9537	85 °	11 '	17.54 "	SE	2.22462E+12	2.22679E+12
5	788710.71	2821647.83	4	5	487.8959	47 °	30 '	15.89 "	SW	2.22648E+12	2.22572E+12
6	788472.74	2821382.79	5	6	356.1965	41 °	55 '	10.35 "	SW	2.22525E+12	2.22479E+12
7	788444.16	2820976.5	6	7	407.2940	4 °	1 '	25.60 "	SW	2.22426E+12	2.2245E+12
8	788413.16	2820537.23	7	8	440.3625	4 °	2 '	12.35 "	SW	2.22384E+12	2.22409E+12
9	788036.34	2820086.56	8	9	587.4494	39 °	54 '	0.37 "	SW	2.22339E+12	2.22269E+12
10	787568.60	2819684.54	9	10	616.7664	49 °	19 '	16.03 "	SW	2.22201E+12	2.22101E+12
11	787130.58	2819193.89	10	11	657.7225	41 °	45 '	22.96 "	SW	2.22031E+12	2.21946E+12
12	786586.75	2818544.09	11	12	847.3436	39 °	55 '	35.78 "	SW	2.21856E+12	2.21754E+12
13	786571.00	2818524.71	12	13	24.9729	39 °	6 '	1.93 "	SW	2.21701E+12	2.21699E+12

14	786113.20	2817965.65	13	14	722.5849	39 °	18 '	47.42 "	SW	2.21653E+12	2.21568E+12
15	785538.86	2817504.32	14	15	736.6762	51 °	13 '	38.46 "	SW	2.21488E+12	2.21362E+12
16	784833.16	2816881.03	15	16	941.5428	48 °	32 '	54.02 "	SW	2.21277E+12	2.21127E+12
17	784162.18	2816140.52	16	17	999.2844	42 °	10 '	47.60 "	SW	2.2102E+12	2.20889E+12
18	783424.16	2815314.31	17	18	1107.8341	41 °	46 '	23.26 "	SW	2.20766E+12	2.20623E+12
19	782338.18	2814454.38	18	19	1385.2192	51 °	37 '	34.19 "	SW	2.20491E+12	2.20253E+12
20	781098.74	2813573.05	19	20	1520.8399	54 °	35 '	4.08 "	SW	2.20117E+12	2.19837E+12
21	780020.02	2812055.07	20	21	1862.2299	35 °	23 '	55.28 "	SW	2.19649E+12	2.19464E+12
22	778433.89	2811243.01	21	22	1781.9231	62 °	53 '	19.17 "	SW	2.19283E+12	2.189E+12
23	777441.13	2809642.3	22	23	1883.5724	31 °	48 '	25.85 "	SW	2.18712E+12	2.18558E+12
24	776454.75	2808486.37	23	24	1519.5788	40 °	28 '	29.43 "	SW	2.18343E+12	2.18156E+12
25	775988.11	2807595.96	24	25	1005.2775	27 °	39 '	28.18 "	SW	2.17997E+12	2.17935E+12
26	776678.28	2807005.76	25	26	908.1138	49 °	27 '	52.34 "	SE	2.1782E+12	2.1806E+12
27	777954.22	2806846.36	26	27	1285.8582	82 °	52 '	44.66 "	SE	2.18002E+12	2.18372E+12
28	778836.11	2807118.2	27	28	922.8364	72 °	52 '	5.66 "	NE	2.18381E+12	2.18607E+12
29	778385.93	2806753.23	28	29	579.5387	50 °	58 '	3.44 "	SW	2.186E+12	2.18502E+12
30	777298.93	2806377.79	29	30	1150.0105	70 °	56 '	43.98 "	SW	2.18444E+12	2.18169E+12
31	776250.09	2806087.93	30	31	1088.1563	74 °	33 '	4.32 "	SW	2.18117E+12	2.17845E+12
32	774519.74	2805224.35	31	32	1933.8773	63 °	28 '	37.98 "	SW	2.17756E+12	2.17337E+12
33	772938.12	2804400.49	32	33	1783.3303	62 °	29 '	6.58 "	SW	2.17206E+12	2.16826E+12
34	771248.25	2803401.37	33	34	1963.1356	59 °	24 '	24.09 "	SW	2.16686E+12	2.16289E+12
35	770477.99	2802837.79	34	35	954.4228	53 °	48 '	28.79 "	SW	2.16168E+12	2.15996E+12
36	769620.09	2802118.2	35	36	1119.7331	50 °	0 '	38.60 "	SW	2.15897E+12	2.15712E+12
37	769643.07	2802386	36	37	268.7842	4 °	54 '	16.39 "	NE	2.15677E+12	2.15663E+12
38	769669.47	2802690.47	37	38	305.6124	4 °	57 '	20.20 "	NE	2.15707E+12	2.15691E+12
39	769530.34	2802818.16	38	39	188.8436	47 °	27 '	18.26 "	NW	2.15724E+12	2.15676E+12
40	769332.21	2802902.21	39	40	215.2206	67 °	0 '	45.16 "	NW	2.15692E+12	2.1563E+12
41	769112.80	2802996.15	40	41	238.6744	66 °	49 '	18.83 "	NW	2.15644E+12	2.15575E+12
42	768778.00	2802972.82	41	42	335.6119	86 °	0 '	49.97 "	SW	2.1558E+12	2.15488E+12
43	768546.87	2802838.4	42	43	267.3758	59 °	49 '	7.26 "	SW	2.15476E+12	2.15422E+12
44	768322.21	2802708.79	43	44	259.3663	60 °	1 '	7.16 "	SW	2.15401E+12	2.15348E+12
45	767985.92	2802507.57	44	45	391.8934	59 °	6 '	20.51 "	SW	2.15323E+12	2.15244E+12
46	767505.18	2802065.13	45	46	653.3484	47 °	22 '	32.41 "	SW	2.15195E+12	2.15094E+12
47	767622.12	2801218.23	46	47	854.9354	7 °	51 '	42.09 "	SE	2.14995E+12	2.15093E+12
48	766877.64	2800943.16	47	48	793.6712	69 °	43 '	18.37 "	SW	2.15007E+12	2.14819E+12
49	766052.70	2800633.33	48	49	881.2041	69 °	24 '	53.58 "	SW	2.14774E+12	2.14567E+12
50	765453.88	2801110.4	49	50	765.6247	51 °	27 '	22.49 "	NW	2.1458E+12	2.14376E+12
51	764893.19	2801773.26	50	51	868.1916	40 °	13 '	36.15 "	NW	2.14463E+12	2.14255E+12
52	765816.86	2802098.97	51	52	979.4148	70 °	34 '	33.70 "	NE	2.14331E+12	2.14565E+12
53	766724.56	2802508.44	52	53	995.7836	65 °	43 '	10.28 "	NE	2.14621E+12	2.14844E+12

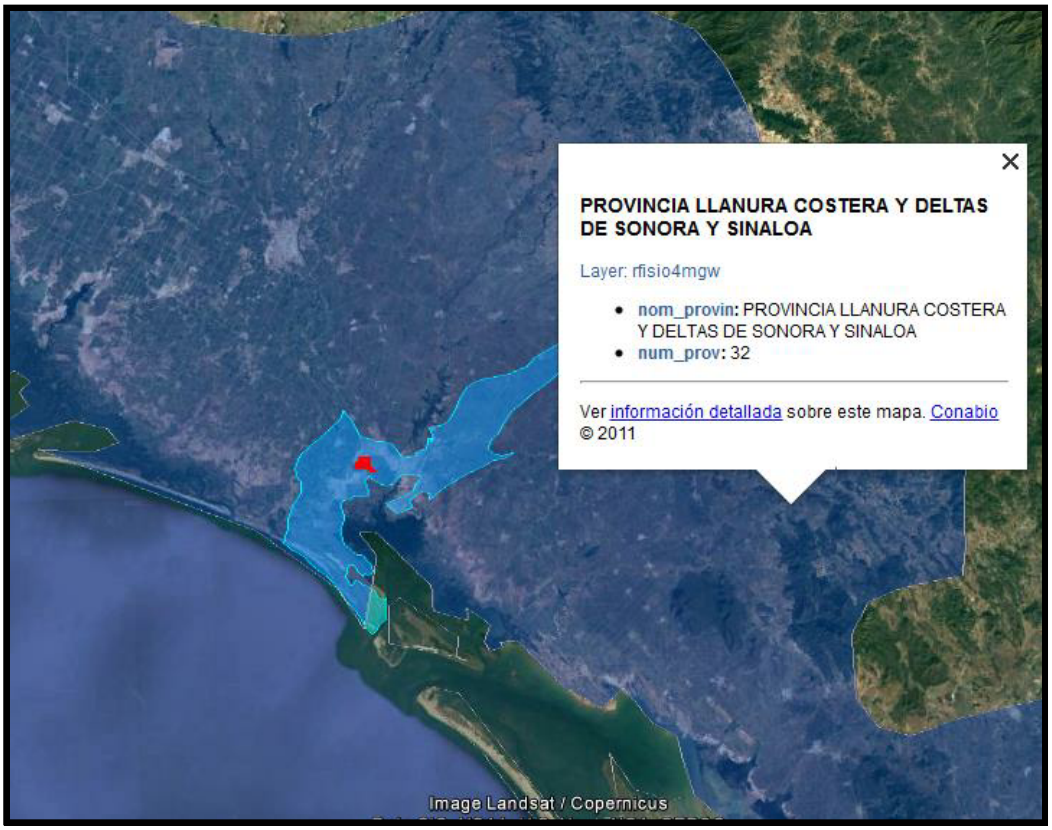
54	767814.03	2803146.04	53	54	1262.3306	59 °	39 '	43.84 "	NE	2.14924E+12	2.15181E+12
55	768126.41	2803879.01	54	55	796.7599	23 °	4 '	58.52 "	NE	2.15286E+12	2.15317E+12
56	768679.11	2804513.73	55	56	841.6334	41 °	2 '	55.03 "	NE	2.15422E+12	2.15528E+12
57	767888.76	2804836.82	56	57	853.8386	67 °	45 '	56.06 "	NW	2.15602E+12	2.15355E+12
58	766918.18	2804863.63	57	58	970.9502	88 °	25 '	3.87 "	NW	2.15382E+12	2.15108E+12
59	765930.83	2804185.14	58	59	1198.0020	55 °	30 '	13.74 "	SW	2.15058E+12	2.14833E+12
60	764743.52	2803724.98	59	60	1273.3626	68 °	48 '	55.46 "	SW	2.14746E+12	2.14448E+12
61	763688.50	2804225.09	60	61	1167.5518	64 °	38 '	15.70 "	NW	2.14451E+12	2.14117E+12
62	762956.75	2804740.2	61	62	894.8723	54 °	51 '	23.95 "	NW	2.14195E+12	2.1395E+12
63	762516.60	2804238.29	62	63	667.5670	41 °	14 '	56.92 "	SW	2.13951E+12	2.13866E+12
64	762783.13	2803582.62	63	64	707.7721	22 °	7 '	18.31 "	SE	2.13778E+12	2.13903E+12
65	762990.38	2803067.04	64	65	555.67553	21	53 '	55.93 "	SE	2.13813E+12	2.13911E+12
66	762831.58	2802515.68	65	66	573.7729	16 °	4 '	1.92 "	SW	2.13829E+12	2.13827E+12
67	762047.07	2802641.84	66	67	794.5894	80 °	51 '	51.36 "	NW	2.13794E+12	2.13565E+12
68	761453.24	2802621.99	67	68	594.1617	88 °	5 '	7.74 "	SW	2.13573E+12	2.13408E+12
69	761153.66	2802408.23	68	69	368.0238	54 °	29 '	27.30 "	SW	2.1339E+12	2.13323E+12
70	760958.69	2802189.59	69	70	292.9450	41 °	43 '	28.78 "	SW	2.1329E+12	2.13252E+12
71	760421.16	2802221.51	70	71	538.4769	86 °	36 '	5.80 "	NW	2.13237E+12	2.13084E+12
72	759855.91	2801796	71	72	707.5071	53 °	1 '	41.61 "	SW	2.13054E+12	2.12928E+12
73	760065.13	2801093.85	72	73	732.6579	16 °	35 '	33.02 "	SE	2.12843E+12	2.12955E+12
74	760197.40	2800535.86	73	74	573.4529	13 °	20 '	8.38 "	SE	2.12859E+12	2.12938E+12
75	760240.62	2799929.61	74	75	607.7886	4 °	4 '	39.93 "	SE	2.1285E+12	2.12908E+12
76	759816.40	2799097.87	75	76	933.6777	27 °	1 '	24.11 "	SW	2.12799E+12	2.12743E+12
77	759993.02	2798243.49	76	77	872.4447	11 °	40 '	47.40 "	SE	2.12615E+12	2.12729E+12
78	760181.90	2797488.36	77	78	778.3938	14 °	2 '	35.54 "	SE	2.12607E+12	2.12717E+12
79	760939.31	2796791.42	78	79	1029.2693	47 °	22 '	51.29 "	SE	2.12607E+12	2.12872E+12
80	761529.02	2796258.16	79	80	795.0623	47 °	52 '	39.90 "	SE	2.12778E+12	2.12984E+12
81	762300.60	2796166.24	80	81	777.0360	83 °	12 '	22.50 "	SE	2.12936E+12	2.13159E+12
82	762759.85	2795532.87	81	82	782.3478	35 °	56 '	43.72 "	SE	2.13104E+12	2.1328E+12
83	763242.81	2794881.81	82	83	810.6352	36 °	34 '	5.64 "	SE	2.13182E+12	2.13367E+12
84	763295.21	2879383.25	83	84	84501.4562	0 °	2 '	7.91 "	NE	2.19767E+12	2.13332E+12
85	762827.85	2793983.73	84	85	85400.7988	0 °	18 '	48.80 "	SW	2.13263E+12	2.19647E+12
86	762415.31	2794226.91	85	86	478.8797	59 °	28 '	54.92 "	NW	2.13151E+12	2.13018E+12
87	762237.33	2793884.15	86	87	386.2141	27 °	26 '	27.03 "	SW	2.1301E+12	2.12986E+12
88	761669.69	2794502.03	87	88	839.0416	42 °	34 '	24.13 "	NW	2.13007E+12	2.12802E+12
89	761221.13	2795079.64	88	89	731.3271	37 °	49 '	55.83 "	NW	2.12893E+12	2.12723E+12
90	760678.33	2795084.32	89	90	542.8202	89 °	30 '	21.64 "	NW	2.12768E+12	2.12616E+12
91	760363.33	2793830.5	90	91	1292.7837	14 °	6 '	9.62 "	SW	2.12521E+12	2.12528E+12
92	761008.31	2792897.76	91	92	1134.0208	34 °	39 '	48.44 "	SE	2.12362E+12	2.12613E+12
93	761513.11	2793544.86	92	93	820.7079	37 °	57 '	27.52 "	NE	2.12591E+12	2.12683E+12

94	762497.10	2792897.18	93	94	1178.0177	56 °	38 '	46.91 "	SE	2.12683E+12	2.13007E+12
95	763444.95	2792435.61	94	95	1054.2611	64 °	2 '	7.90 "	SE	2.12922E+12	2.13222E+12
96	763864.98	2791630	95	96	908.5333	27 °	32 '	12.10 "	SE	2.13126E+12	2.13304E+12
97	764742.24	2791282.97	96	97	943.4060	68 °	25 '	1.35 "	SE	2.13216E+12	2.13488E+12
98	764797.87	2790693.24	97	98	592.3480	5 °	23 '	19.82 "	SE	2.13416E+12	2.13477E+12
99	764701.95	2790399.36	98	99	309.1377	18 °	4 '	34.51 "	SW	2.13409E+12	2.13405E+12
100	764748.44	2789758.71	99	100	642.3346	4 °	9 '	1.81 "	SE	2.13333E+12	2.13395E+12
101	764614.79	2789114	100	101	658.4173	11 °	42 '	42.02 "	SW	2.13297E+12	2.13309E+12
102	764006.75	2788590.66	101	102	802.2452	49 °	16 '	53.12 "	SW	2.1322E+12	2.1309E+12
103	763841.54	2788095.43	102	103	522.0604	18 °	26 '	55.79 "	SW	2.13012E+12	2.13004E+12
104	763210.72	2787571.2	103	104	820.2140	50 °	16 '	20.71 "	SW	2.12926E+12	2.1279E+12
105	762479.16	2788415.67	104	105	1117.2778	40 °	54 '	7.97 "	NW	2.12815E+12	2.12546E+12
106	762023.55	2789254.22	105	106	954.3304	28 °	30 '	59.74 "	NW	2.12675E+12	2.12484E+12
107	761507.92	2789980.11	106	107	890.3879	35 °	23 '	15.97 "	NW	2.12603E+12	2.12404E+12
108	760895.73	2790776.4	107	108	1004.4174	37 °	33 '	11.46 "	NW	2.1252E+12	2.12288E+12
109	760191.38	2791559.2	108	109	1053.0360	41 °	58 '	49.21 "	NW	2.12409E+12	2.12152E+12
110	759524.91	2792613.61	109	110	1247.3823	32 °	17 '	45.98 "	NW	2.12292E+12	2.12026E+12
111	758493.45	2793743.44	110	111	1529.8449	42 °	23 '	38.44 "	NW	2.12192E+12	2.11818E+12
112	757209.34	2794746.38	111	112	1629.3640	52 °	0 '	31.59 "	NW	2.1198E+12	2.11545E+12
113	756073.26	2795935.72	112	113	1644.7515	43 °	41 '	16.66 "	NW	2.11711E+12	2.11303E+12
114	754530.16	2796854.26	113	114	2245.7761	65 °	51 '	26.92 "	NW	2.11463E+12	2.1082E+12
115	754023.92	2798849.04	114	115	2021.5195	9 °	19 '	45.95 "	NW	2.1104E+12	2.10939E+12
116	754202.45	2800350	115	116	13029.66	57 °	43 '	11.68 "	SW	2.14288E+12	2.11728E+12
117	754657.27	2801661.52	116	117	1388.1448	19 °	7 '	33.44 "	NE	2.11302E+12	2.1133E+12
118	755338.27	2802702.92	117	118	1244.2970	33 °	10 '	54.38 "	NE	2.11508E+12	2.1162E+12
119	755626.24	2803735.16	118	119	1071.6558	15 °	35 '	16.14 "	NE	2.11777E+12	2.1178E+12
120	755142.51	2804706.48	119	120	1085.1070	26 °	28 '	26.05 "	NW	2.11931E+12	2.11722E+12
121	754937.27	2805662.76	120	121	978.0567	12 °	6 '	47.70 "	NW	2.11868E+12	2.11738E+12
122	755328.39	2806761.07	121	122	1165.8729	19 °	36 '	4.90 "	NE	2.11893E+12	2.1192E+12
123	755964.63	2807505.06	122	123	978.9395	40 °	32 '	10.18 "	NE	2.12059E+12	2.12181E+12
124	756769.83	2808292.89	123	124	1126.5093	45 °	37 '	28.97 "	NE	2.12297E+12	2.12464E+12
125	757837.60	2809077.51	124	125	1325.0514	53 °	41 '	26.76 "	NE	2.12583E+12	2.12823E+12
126	758839.54	2809989.41	125	126	1354.7861	47 °	41 '	36.94 "	NE	2.12952E+12	2.13164E+12
127	759633.30	2810781.63	126	127	1121.4577	45 °	3 '	20.28 "	NE	2.13293E+12	2.13456E+12
128	760228.76	2811996.61	127	128	1353.0517	26 °	6 '	33.87 "	NE	2.13609E+12	2.13684E+12
129	760896.41	2811216.65	128	129	1026.6909	40 °	33 '	49.34 "	SE	2.13717E+12	2.13964E+12
130	761351.86	2810513.19	129	130	838.0278	32 °	55 '	14.67 "	SE	2.13851E+12	2.14033E+12
131	761697.96	2809831.24	130	131	764.7490	26 °	54 '	30.55 "	SE	2.13927E+12	2.14076E+12
132	762074.96	2809156.43	131	132	772.9796	29 °	11 '	27.72 "	SE	2.13973E+12	2.1413E+12
133	762708.61	2808900.84	132	133	683.2559	68 °	1 '	57.90 "	SE	2.14059E+12	2.14257E+12

134	763452.85	2808487.46	133	134	851.3379	60 °	57 '	1.78 "	SE	2.14206E+12	2.14446E+12
135	765454.68	2808307.52	134	135	2009.9009	84 °	51 '	49.01 "	SE	2.14401E+12	2.14977E+12
136	765890.45	2807789.48	135	136	676.9497	40 °	4 '	12.74 "	SE	2.14924E+12	2.15086E+12
137	766242.53	2807231.39	136	137	659.8672	32 °	14 '	47.16 "	SE	2.15003E+12	2.15145E+12
138	766808.50	2806858.08	137	138	677.9988	56 °	35 '	29.13 "	SE	2.15073E+12	2.15261E+12
139	767373.86	2806762.53	138	139	573.3775	80 °	24 '	26.07 "	SE	2.15225E+12	2.15391E+12
140	767953.05	2806837.84	139	140	584.0656	82 °	35 '	29.76 "	NE	2.15389E+12	2.15546E+12
141	768191.18	2807247.76	140	141	474.0678	30 °	9 '	11.11 "	NE	2.15583E+12	2.15619E+12
142	768880.39	2807522.5	141	142	741.9518	68 °	15 '	58.59 "	NE	2.15671E+12	2.15844E+12
143	769371.71	2807971.61	142	143	665.6539	47 °	34 '	11.72 "	NE	2.15899E+12	2.16003E+12
144	769493.71	2808711.73	143	144	750.1077	9 °	21 '	37.28 "	NE	2.16094E+12	2.16072E+12
145	769888.75	2808445.64	144	145	476.2987	56 °	2 '	12.06 "	SE	2.16108E+12	2.1624E+12
146	770062.03	2808942.53	145	146	526.2372	19 °	13 '	30.54 "	NE	2.16257E+12	2.16268E+12
147	769774.45	2809398.3	146	147	538.9142	32 °	15 '	3.41 "	NW	2.16341E+12	2.16225E+12
148	769852.81	2810001.3	147	148	608.0701	7 °	24 '	14.79 "	NE	2.16307E+12	2.16282E+12
149	770639.87	2810128.59	148	149	797.2868	80 °	48 '	47.48 "	NE	2.16339E+12	2.1655E+12
150	771247.91	2810359.58	149	150	650.4376	69 °	11 '	54.88 "	NE	2.16578E+12	2.16731E+12
151	771763.59	2810617.51	150	151	576.5880	63 °	25 '	37.02 "	NE	2.16768E+12	2.16893E+12
152	772061.72	2811128.48	151	152	591.5842	30 °	15 '	42.50 "	NE	2.16953E+12	2.16997E+12
153	772480.61	2812532.64	152	153	1465.3103	16 °	36 '	39.35 "	NE	2.17145E+12	2.17154E+12
154	773183.75	2813319.82	153	154	1055.4896	41 °	46 '	20.91 "	NE	2.17324E+12	2.1746E+12
155	773642.42	2814042.94	154	155	856.3181	32 °	23 '	12.02 "	NE	2.17577E+12	2.1765E+12
156	774247.57	2814623.17	155	156	838.3754	46 °	12 '	15.62 "	NE	2.17751E+12	2.17877E+12
157	774861.69	2814953.1	156	157	697.1350	61 °	45 '	12.66 "	NE	2.17947E+12	2.18094E+12
158	775442.28	2815150.26	157	158	613.1532	71 °	14 '	35.71 "	NE	2.18135E+12	2.18283E+12
159	776297.49	2815273.02	158	159	863.9758	81 °	49 '	52.87 "	NE	2.18308E+12	2.18539E+12
160	777167.32	2815432.54	159	160	884.3364	79 °	36 '	28.37 "	NE	2.18561E+12	2.18794E+12
161	778161.76	2815623.83	160	161	1012.6711	79 °	6 '	41.79 "	NE	2.18821E+12	2.19086E+12
162	779182.24	2816002.36	161	162	1088.4229	69 °	38 '	54.62 "	NE	2.19131E+12	2.19388E+12
163	780208.27	2816415.63	162	163	1106.1327	68 °	3 '	40.10 "	NE	2.1945E+12	2.19707E+12
164	780778.64	2816881.63	163	164	736.5310	50 °	45 '	2.57 "	NE	2.19775E+12	2.199E+12
165	781327.44	2817524.08	164	165	844.9399	40 °	30 '	17.80 "	NE	2.19986E+12	2.20091E+12
166	781943.25	2817875.14	165	166	708.8477	60 °	18 '	48.49 "	NE	2.20168E+12	2.20314E+12
167	782507.12	2818160.25	166	167	631.8521	63 °	10 '	38.77 "	NE	2.20364E+12	2.20501E+12
168	783053.13	2818458.42	167	168	622.1192	61 °	21 '	41.53 "	NE	2.20546E+12	2.20677E+12
169	783537.88	2818729.1	168	169	555.2029	60 °	49 '	17.06 "	NE	2.20721E+12	2.20837E+12
170	784026.53	2818942.46	169	170	533.1991	66 °	24 '	44.64 "	NE	2.20875E+12	2.20996E+12
171	784542.80	2819180.52	170	171	568.5132	65 °	14 '	41.46 "	NE	2.21031E+12	2.21158E+12
172	785117.08	2819488.48	171	172	651.6417	61 °	47 '	50.58 "	NE	2.21201E+12	2.21339E+12
173	785670.00	2819770.93	172	173	620.8853	62 °	56 '	25.93 "	NE	2.21385E+12	2.21519E+12

174	786084.21	2820040.45	173	174	494.1770	56 °	56 '	54.86 "	NE	2.21562E+12	2.21658E+12
175	786547.07	2820424.62	174	175	601.5197	50 °	18 '	27.38 "	NE	2.21709E+12	2.21809E+12
176	786813.19	2820812.64	175	176	470.5097	34 °	26 '	38.13 "	NE	2.2187E+12	2.21915E+12
177	786997.98	2821344.95	176	177	563.4725	19 °	8 '	39.51 "	NE	2.21987E+12	2.21997E+12
1	787128.52	2821762.47	177	1	437.4513	17 °	21 '	43.74 "	NE	2.22072E+12	2.22076E+12
Superficie: 24613.40516 Ha											

La Microcuenca La Brecha, se localiza dentro de la región fisiográfica: provincia llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa, cuya Figura es la siguiente:



FiguraIV.4.- Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la región fisiográfica

V.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El sistema ambiental proporciona servicios ambientales a las comunidades rurales circundantes como materias primas, madera, leña y alimento, provenientes de distintas especies de plantas y animales. Cuando se conservan las comunidades boscosas de las zonas montañosas, se favorece la infiltración del agua de lluvia por lo que se convierten en zonas prioritarias de captación. La vegetación también mantiene la fertilidad del suelo mediante la degradación de hojas, ramas y raíces. Otros servicios ambientales son la mitigación de emisiones de

gases de efecto invernadero, polinización, dispersión de semillas y el mantenimiento de la información genética de plantas y animales.

Para poder georeferenciar el Sistema Ambiental, se recurrió a la Información Topográfica Digital Escala1:250000 INEGI, de donde se tomaron mapas y se reubicó la Microcuenca y el sitio del proyecto sobre el área del municipio de Guasave, Sinaloa.

También se consultó el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, para verificar el estado de la Microcuenca dentro de alguna área Prioritaria, y/o Área Natural Protegida. En la siguiente imagen podrá observarse que el proyecto está ubicado dentro de la zona costera del Municipio de Guasave, Sinaloa y dentro del Sistema Ambiental, La Brecha.

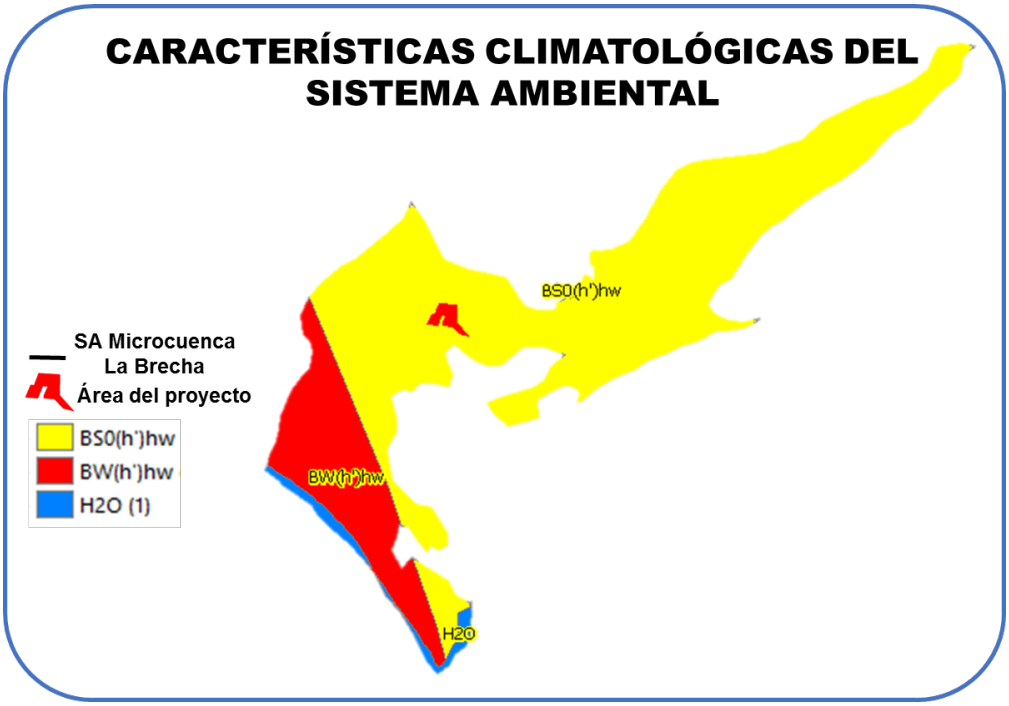
ASPECTOS ABIÓTICOS

CLIMA

Con base en el sistema de clasificación climática de Wilhem Köppen, modificado por Enriqueta García (1973), se tiene para la zona del proyecto son de clima tipo BW(h')hw y BSO (h´)hw, correspondiente al grupo de los desérticos, cálido, de verano entre 5 y 10.2, > 22, < 18 y BS, estepario, 0, seco, (h')h, cálido, w, de verano, N/A, entre 5 y 10.2, > 22, < 18 respectivamente.

Temperaturas promedio.

La temperatura ha acusado los siguiente registros: la media registró 25.3ºC, la máxima 33.6ºC, y la mínima 17.0ºC. Los meses más calurosos abarcan de junio a octubre y los más fríos de noviembre a marzo.



FiguraIV.6.-Características climáticas del SA

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: SINALOA PERIODO: 1981-2010

ESTACION: 00025080 RUIZ CORTINEZ LATITUD: 25°42'16" N. LONGITUD: 108°43'10" W. ALTURA: 20.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	27.6	29.0	31.3	34.0	36.3	37.7	37.5	37.2	36.8	36.0	32.0	27.7	33.6
MAXIMA MENSUAL	30.6	31.8	33.0	37.0	37.8	39.6	39.1	39.1	39.1	37.7	34.4	29.9	
AÑO DE MAXIMA	1986	2000	1997	1990	2004	2006	2006	2010	2005	1999	1999	1995	
MAXIMA DIARIA	39.0	39.0	38.0	41.0	43.5	44.5	44.5	44.0	42.5	44.0	38.5	39.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	01/2005	22/2000	21/1990	21/1989	30/2007	13/1987	20/2005	24/2010	07/2008	08/1988	01/2005	04/2003	
AÑOS CON DATOS	28	27	27	27	28	27	28	27	27	27	27	26	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	18.9	19.8	21.5	23.8	26.6	29.9	31.1	30.8	30.4	28.2	23.3	19.3	25.3
AÑOS CON DATOS	28	27	27	27	28	27	28	27	27	27	27	26	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	10.3	10.6	11.6	13.6	16.9	22.2	24.7	24.5	24.1	20.5	14.6	10.9	17.0
MINIMA MENSUAL	8.3	8.9	9.8	11.5	15.2	20.1	23.2	22.9	21.9	18.5	11.8	8.8	
AÑO DE MINIMA	1989	1997	1999	1995	1999	2005	1990	1990	1987	1984	2000	1999	
MINIMA DIARIA	2.0	3.0	6.5	7.0	10.0	13.0	13.0	20.0	18.0	11.5	4.5	3.5	
FECHA MINIMA DIARIA	18/1987	02/1985	18/2008	02/1985	04/1999	01/1988	21/1994	17/1984	28/1989	30/2009	29/2001	13/1997	
AÑOS CON DATOS	28	27	27	27	28	27	28	27	27	27	27	27	
PRECIPITACION													
NORMAL	18.2	7.0	3.6	1.3	0.2	7.8	92.3	106.0	125.5	32.3	33.9	20.2	448.3
MAXIMA MENSUAL	93.0	57.5	41.0	29.8	5.0	109.0	287.0	209.0	363.6	155.5	365.0	95.5	
AÑO DE MAXIMA	1981	2005	1983	1997	2001	1984	1984	2001	1982	1981	1991	1991	
MAXIMA DIARIA	73.0	34.0	31.0	15.6	5.0	86.0	96.0	82.0	231.5	149.0	298.0	80.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	29/1984	04/2005	01/2001	03/1997	03/2001	30/1984	11/1992	25/1999	21/1981	07/1981	12/1991	08/1982	
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	30	29	30	29	29	29	29	29	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	104.0	117.2	150.3	176.2	208.8	216.2	205.4	189.0	150.4	145.6	115.9	100.7	1,879.7
AÑOS CON DATOS	19	17	18	18	19	19	19	18	17	17	16	15	
NUMERO DE DIAS CON													
LLUVIA	1.6	1.0	0.4	0.2	0.0	0.9	6.4	9.2	5.8	2.2	1.4	1.9	31.0
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	30	29	30	29	29	29	29	29	
NIEBLA	1.3	1.1	1.9	1.4	1.6	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	0.4	0.3	8.5
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	30	29	30	29	29	29	29	28	
GRANIZO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	30	29	30	29	29	29	29	28	
TORMENTA E.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	30	30	29	29	30	29	30	29	29	29	29	28	

Precipitación pluvial.

Típicamente, debido al clima seco de la región, en la mayor parte del año hay ausencia de lluvias, la presencia de estas ocurre principalmente

entre los meses de Julio y Octubre, en los que ocasionalmente hay formación de tormentas y huracanes de gran intensidad, como parte de los fenómenos estacionales.

El municipio percibe una precipitación pluvial anual media de 392.8 milímetros, con una máxima de 760.3 y una mínima de 231.1 milímetros.

Vientos dominantes.

Los vientos predominantes son en dirección suroeste, y llegan a alcanzar velocidades de hasta 2 metros por segundo.

Intemperismos severos.

En el caso del municipio de Guasave el contexto natural geográfico lo expone principalmente a efectos de fenómenos hidrometeorológicos, aunado a esto su morfología plana y las características urbanas generan escenarios de riesgo que pueden originar situaciones de peligro. Sin embargo la acción de los fenómenos naturales sobre la ciudad no se limita a estos eventos, recientemente en la región se ha observado un aumento en actividad sísmica, que si bien no ha generado situaciones de peligro, si representan un riesgo potencial fundamentado en las características geológicas de la región que la ubican como zona altamente sísmica de acuerdo a los criterios de regionalización de la Comisión Federal de Electricidad.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Geología

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 mesozoico. 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 Sebastían, 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.

Su localización de acuerdo a la regionalización sísmica corresponde mayormente a la zona sísmica tipo “C”, el cual indica que existe una baja frecuencia de sismo, aunque sus intensidades se pueden considerar como medio a alto y se encuentra en are receptora de tsunamis lejanos

Geomorfología

Su orografía 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.

Los componentes geológicos en el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto, están representados por suelos formados en las era cenozoica, Mesozoico y Paleozoico en el sistema terciario, cuaternario y Neógeno la cual se describe a continuación:

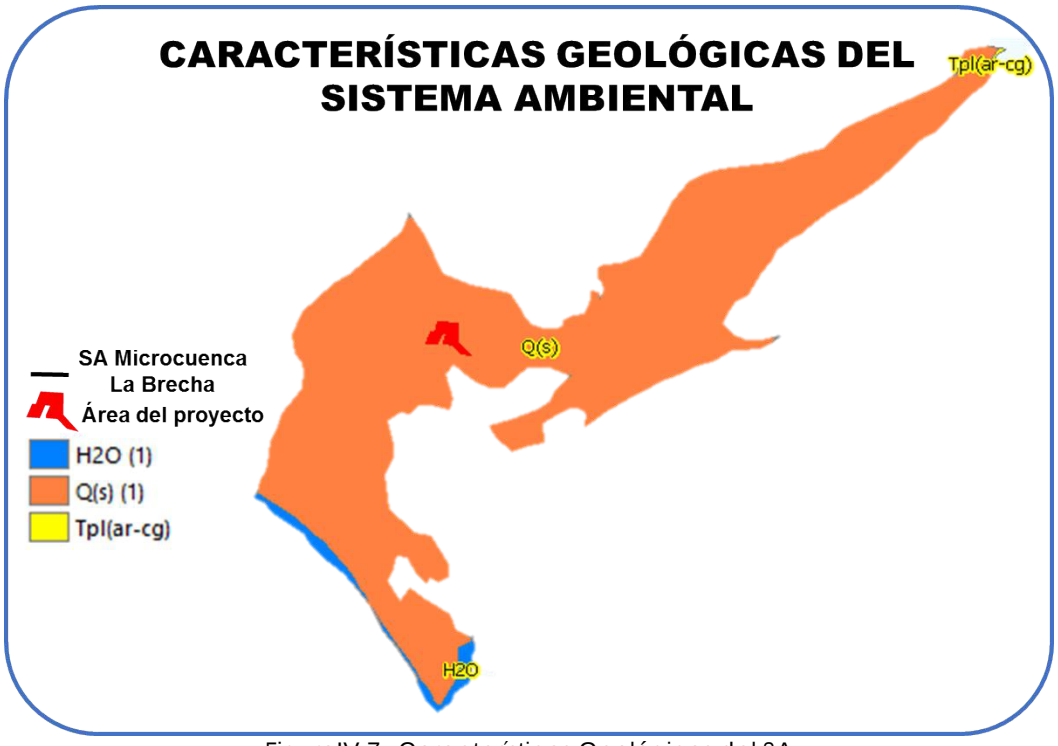
Cenozoico.- Era geológica que precede al Mesozoico; inicia hace 65 Millones de años (Ma). Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

Del Cenozoico se distinguen dos eventos volcánicos principales; el inferior, andesítico, ocurrido fundamentalmente en el Paleoceno y Eoceno y el superior, riolítico, ocurrido principalmente durante el Oligoceno. El Cenozoico Superior está caracterizado por depósitos continentales areno-conglomeráticos y por derrames aislados de composición basáltica.

Los aspectos geológicos dan a conocer las características del suelo y las rocas que lo originaron así como las condiciones y características del subsuelo, aspectos que resultan indispensables cuando se planea el uso del suelo y a su vez, orienta respecto del establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica.

En el Sistema Ambiental se alcanzan a apreciar solo 2 formaciones geológicas, mismas que se describen a continuación:

UNIDADES DEL SISTEMA AMBIENTAL				
CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA
Q(s)	Suelo	N/A	N/A	Cenozoico
Tpl(ar-cg)	Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	Cenozoico



FiguraIV.7.-Características Geológicas del SA

SUELO

En la clasificación de los suelos, se utilizó el Mapa Edafológico de INEGI, para cuya elaboración se utilizó el sistema internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

TIPO DE SUELO	CLAVE
Vertisol Feozem	Vc+Hh/3
Vertisol	Vc+Vp/3
Vertisol	Vc/3
Vertisol	Vc/3/sn
Xerosol Feozem	Xh+Hh/2
Solonchak Regosol	Zo+Re/2/n
Solonchak	Zo+Zg/3/n
Solonchak	Zo/3/n

En el sistema ambiental se identificaron 8 tipos de suelo, tal como se presenta en la siguiente Figura.

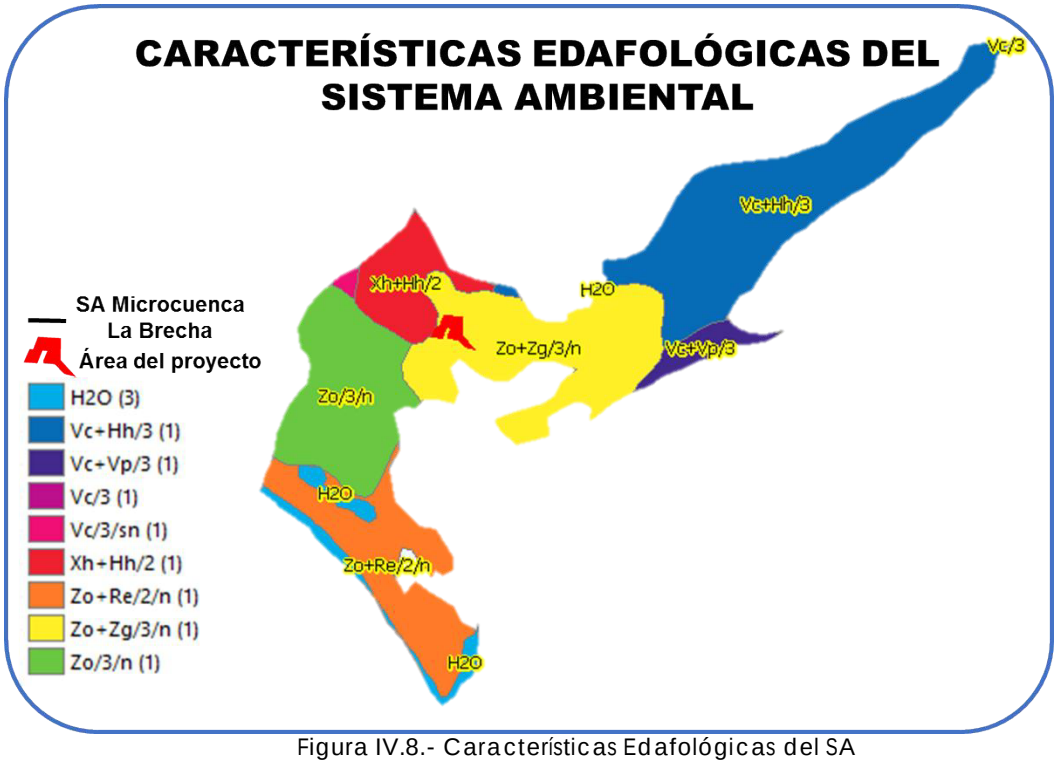


Figura IV.8.- Características Edafológicas del SA

FEOZEM. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobre todo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

VERTISOL. El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa vertero revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. El material original lo

constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas es mectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

Se encuentran en depresión es de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación cimácica suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.

El perfiles de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales. Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda.

REGOSOL. El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. A parecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada se quedad. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

SOLONCHAK. Del ruso sol: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos delagos, 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 agrupación de los suelos contiene los siguientes atributos del objeto geográfico:

Unidad Edafológica: Área que representa una asociación de hasta 3 grupos de suelo, excepcionalmente se presenta uno solo; el primer tipo, es el dominante y así sucesivamente, los menos dominantes cubren una área mínimadel20 %.

Cada unidad se representa por una clave o etiqueta cuyo orden es

indicativo de la dominancia de los suelos presentes. Asimismo, muestra la textura de los 30cm superficiales, las limitantes físicas y/o químicas si están presentes, están asociadas como atributos del suelo dominante.

Textura: Porcentaje de los diferentes tamaños partículas minerales de los primeros 30 centímetros de profundidad (arena, limo y arcilla) correspondiente al suelo dominante de la unidad edafológica.

Fase Física Superficial: Presencia y abundancia de grava, piedra o ambas.

Fase Química: Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de125 cm. De profundidad, se indica como atributo dentro de la clave del suelo.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

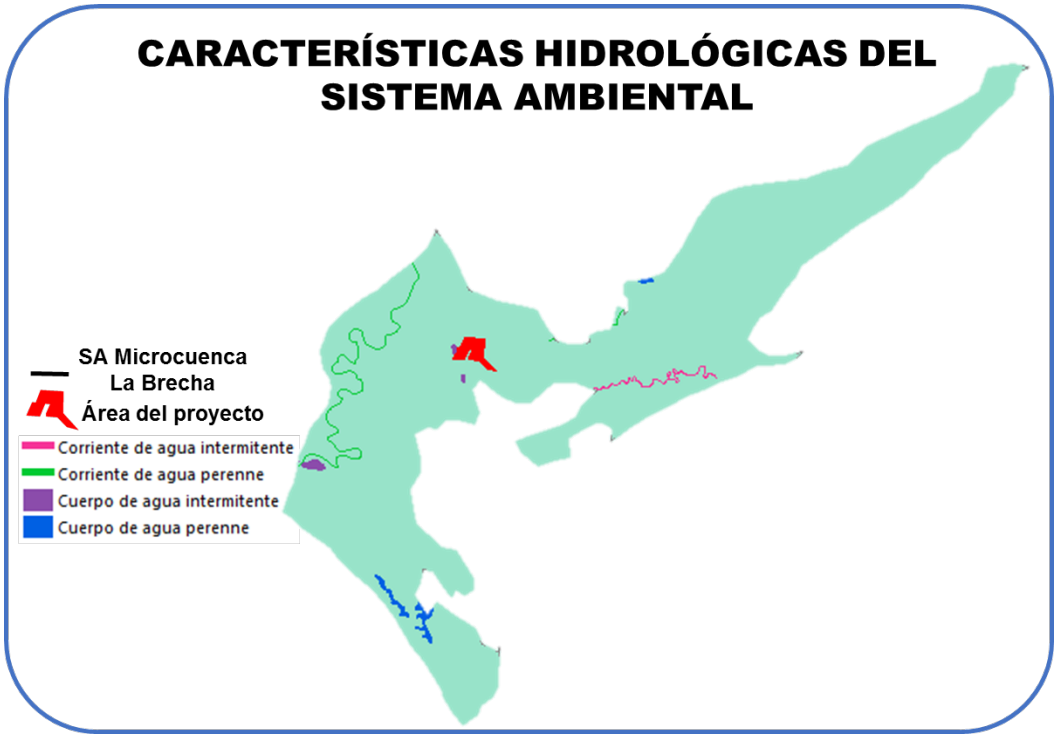
- Hidrología superficial

El Río Sinaloa o Petatlán, nace en el suroeste de Chihuahua en la confluencia de los arroyos de Nahirora y Basanopa municipio de Guadalupe y Calvo; penetra al estado de Sinaloa por el poniente, recibe como afluentes los arroyos de Magdalena, San José de Gracia y Bacubirito. En su recorrido por el Estado, penetra al municipio de Guasave por su parte noroeste, recibiendo como afluente el arroyo de Cabrera en la localidad de Brechito, sindicatura de Benito Juárez.

Dentro del municipio, el Río Sinaloa tiene un trayecto de 70 kilómetros. El área de su cuenca hasta la estación hidrométrica de Jaina es de 8,179 kilómetros cuadrados y su escurrimiento medio anual es de 1,239 millones de metros cúbicos. En la ribera de su trayecto por el municipio se encuentran las poblaciones de Bamoa, Nío, Pueblo Viejo, Guasave, Jesús María, Tamazula y La Brecha, antes de verter sus aguas en el Golfo de California a un kilómetro de la comunidad de Las Juntas, sindicatura de Las Brechas.

En lo que respecta a la calidad del agua superficial dentro del Sistema Ambiental, puede establecerse que es buena, los se tienen arroyos que nacen en la misma sierra y que conforma el Río Sinaloa, dicha agua es utilizada principalmente para riego y abrevadero de ganado, el río recibe la influencia de las actividades antropogénicas características de las zonas urbanas donde el aporte de aguas residuales y otros tipos de

residuos en su cauce se hacen presentes, ocasionando con ello que el río severamente se contamine.



Hidrología subterránea

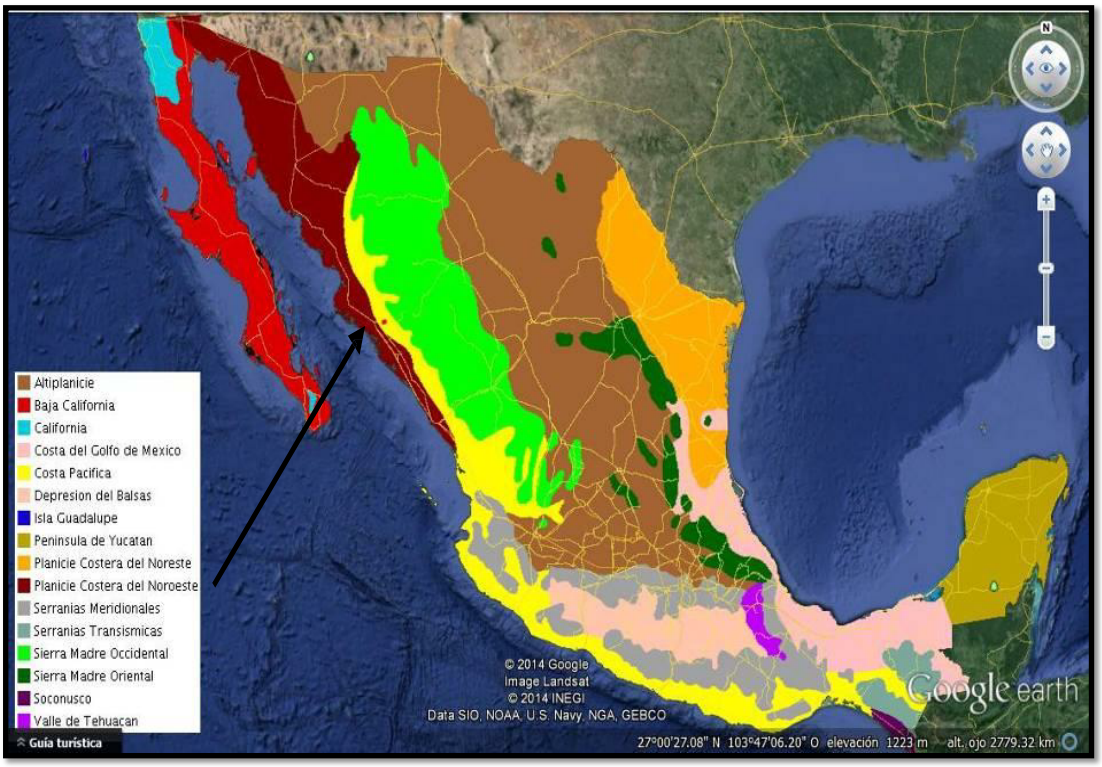
La presencia de agua subterránea está en función de la permeabilidad de los materiales consolidados y no consolidados; por sus características físicas y deformaciones estructurales a que están sujetos los materiales, por lo que se les asignan permeabilidades alta, media y baja, en este sentido.

De acuerdo con la publicación “Estadísticas del Agua en México” (CONAGUA, 2005), el estado de Sinaloa no cuenta con acuíferos sobreexplotados, con intrusión salina y/o bajo el fenómeno de salinización de suelos. El agua subterránea en el área de proyecto corresponde a agua salubre.

Vegetación en el Sistema Ambiental

Los tipos de vegetación que se distribuyen en el Sistema Ambiental se determinaron tomando como base el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación Serie III, de la Información Referenciada Geoespacialmente Integrada, editada por el INEGI, y la información obtenida en la visita al polígono del proyecto, durante la cual se realizaron observaciones in

situ (criterio fisonómico-florístico), considerando géneros dominantes y levantamiento de toma de datos mediante un inventario total, además de la revisión bibliográfica para la región.

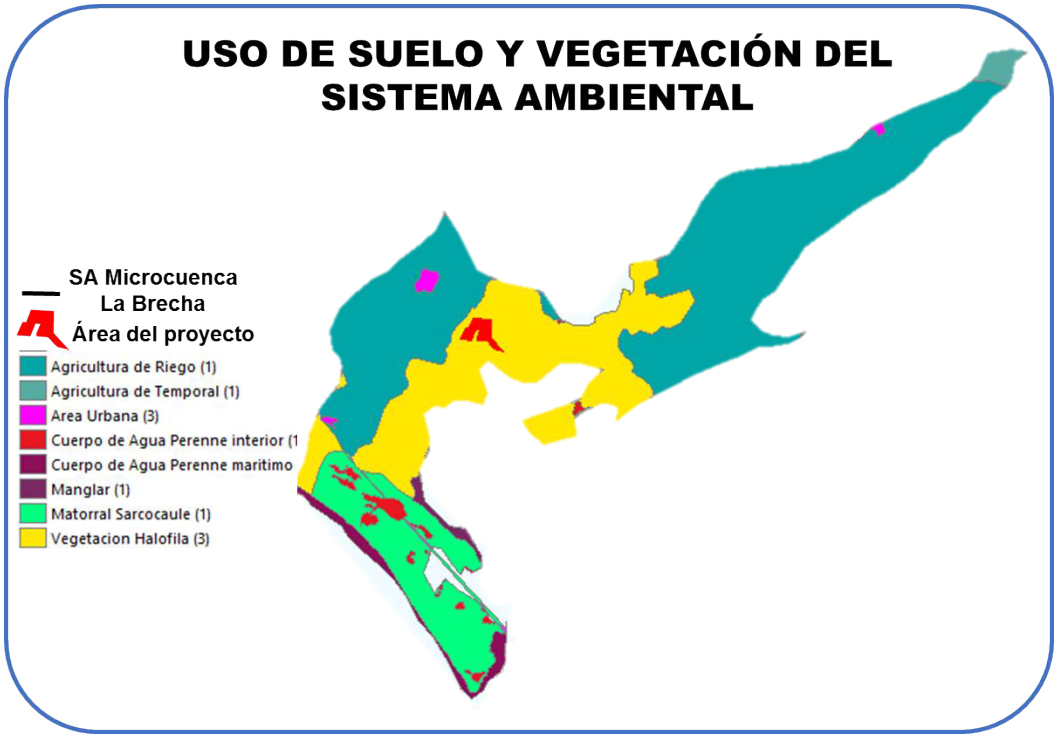


FiguraIV.10.-División florística de México

El sistema ambiental se ubica en la División Florística “Planicie Costera del Noroeste”, y en el área del Sistema Ambiental presenta 8 usos de suelo y vegetación, según Proyecto de Uso del Suelo y Vegetación INEGI.

- Agricultura de riego
- Agricultura de Temporal
- Área Urbana
- Cuerpos de agua perenne interior
- Cuerpos de agua perenne marítimo
- Manglar
- Matorral sarcocaule
- Vegetación halófila

La distribución de tales usos de suelo se aprecia en la siguiente imagen:



FiguraIV.11.- Tipos de Vegetación en las Microcuencas

A continuación se realiza una descripción de las comunidades vegetales más representativas del SA, a manera de describir los elementos más importantes presentes del Sistema Ambiental:

Agricultura de Riego

Consiste en el suministro de importantes cantidades de agua a los cultivos a través de diversos métodos artificiales de riego. Este tipo de agricultura requiere grandes inversiones económicas y una cuidada infraestructura hídrica: canales, acequias, aspersores, albercas, etc., que exige, a su vez, un desarrollo técnico avanzado. El Municipio de Guasave es uno de los valles agrícolas más importantes del Estado, y entre sus cultivos típicamente de regadío destacan los frutales, el algodón, las hortalizas y el maíz.

La superficie de estos terrenos agrícolas dentro del SA, representan el 45% de la superficie total, y tenemos que se observaron en los linderos de dichos terrenos de siembra, así como en los taludes de drenes y canales de riego las siguientes especies:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
VAINORO PRIETO	Pisonia capitata	NYCTAGINACEAE	SIN ESTATUS
CUCA-GARABATILLA	Mimosa polyantha	LEGUMINOSAE	SIN ESTATUS

SOSA	Solanum verbascifolium	SOLANACEAE	SIN ESTATUS
VARA BLANCA	Vara blanca Croton alamosanus	EUPHORBIACEAE	SIN ESTATUS
GATUÑO	Mimosa sp.	LEGUMINOSAE	SIN ESTATUS
VINOLO	Acacia cochliacantha	LEGUMINOSAE	SIN ESTATUS
VINORAMA	Acacia farnesiana	LEGUMINOSAE	SIN ESTATUS
PALO VERDE	Parkinsonia aculeata	FABACEAE	SIN ESTATUS
GUAMUCHIL	Pithecellobium dulce	LEGUMINOSAE	SIN ESTATUS
HIGUERILLA	Ricinus communis	EUPHORBIACEAE	SIN ESTATUS
TOLOACHE	Datura discolor	SOLANACEAE	SIN ESTATUS
PINO SALADO	Tamarix sp.	TAMARICACEAE	SIN ESTATUS
BLEDO	Amaranthus palmeri	AMARANTHACEAE	SIN ESTATUS
COQUILLO	Cyperus rotundus	CYPERACEAE	SIN ESTATUS
SEBANIA	Sesbania exaltata	MAGNOLIOPHYTA	SIN ESTATUS
ESTROPAJO	Luffa cylindrica	CUCURBITACEAE	SIN ESTATUS
CUNDEAMOR	Momordica charantia	CUCURBITACEAE	SIN ESTATUS
JUNCO	Scirpus lacustris	CYPARACEAE	SIN ESTATUS
SINA	Octopus cactus	CACTACEAE	SIN ESTATUS

Manglar

El manglar es oficialmente un bioma, formado por árboles muy tolerantes a la sal que ocupan la zona intermareal cercana a las desembocaduras de cursos de agua dulce de las costas de latitudes tropicales y subtropicales de la Tierra. Así, entre las áreas con manglares se incluyen estuarios y zonas costeras. Tienen una gran diversidad biológica con alta productividad, encontrándose muchas especies de aves como de peces, crustáceos, moluscos y cocodrilos.

En el sistema ambiental se observó que esta vegetación se encuentra presente en los linderos de granjas camaroneras justamente sobre taludes de canales de llamada y drenes de descarga, así como en la zona inundable de las marismas colindantes. Entre las especies observadas tenemos:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MANGLE ROJO	Rhizophora mangle	RHIZOPHORACEAE	AMENZADA
MANGLE BLANCO	Laguncularia racemosa	COMBRETACEAE	AMENAZADA
MANGLE NEGRO	Avicenia germinans	ACANTHACEAE	AMENAZADA

Vegetación halófila

Es una vegetación característica de los suelos salinos. Su distribución puede ser tanto terrestre como acuática, algunas de esas comunidades acuáticas halófilas soportan salinidades superiores a las que podemos encontrar en un medio marino. Podemos distinguir comunidades halófilas continentales, costeras, marismas, litorales, etc.

Los organismos de vegetación halófita identificados en el sistema ambiental son:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
CHAMIZO	Atriplex sp	AMARANTHACEAE	Sin estatus
PINO SALADO	Tamarix juniperina	TAMARICACEAE	Sin estatus
VIDRILLO	Batis marítima	BATACEAE	Sin estatus

Vegetación presente en el área del proyecto

Para la identificación de la vegetación se llevaron a cabo recorridos de campo, haciéndose evaluaciones cuantitativas de los grupos o asociaciones vegetativas existentes en el área de estudio, encontrándose que en el predio existen escasas asociaciones de vegetación halófita, donde se observa una cubierta vegetal representada por Chamizo, (Sessuvium portulocastrum) vidrillo, (Salicornia sp.), el resto de la superficie se encuentra libre de vegetación.

En el resto de las colindancias solo se observan algunos relictos de vegetación halófita compuesta principalmente por organismos de los géneros Sessuvium, Salicornia, tal y como se observa en las fotografías incluidas en la memoria fotográfica. Cabe destacar que en el predio no existe vegetación de manglar, ya que esta se encuentra hasta la Bahía macapule.

El área de establecimiento del proyecto son marismas sin uso y en algunas secciones del terreno presentan una escasa cubierta vegetal, caracterizada por chamizo, vidrillo y pino salado, el proyecto no requiere remoción de vegetación.

A continuación se presentan los resultados de los inventarios de organismos.

TALUDES			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NO. ORGANISMOS	NOM-059-SEMARNAT-2010
CHAMIZO	Atriplex spp.	ESCASO	Sin estatus
VIDRILLO	Batis maritima	MODERADO	Sin estatus

Fauna observada en el sitio del proyecto

a) Descripción del método de muestreo.

Para la caracterización de la fauna presente en el área del proyecto y de igual forma efectuar el muestreo, se utilizaron los mismos sitios que se ubicaron para la determinación de la flora, cuyas dimensiones y

ubicación geográfica ya fueron descritas en el apartado sobre vegetación nativa del presente estudio.

Posteriormente se evaluó su factibilidad de análisis, a través de esta visita prospectiva y de verificación se decidió realizar los estudios correspondientes y analizar cada uno de los puntos. El trabajo consistió en realizar recorridos para la observación directa de las especies. El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

Así para cada grupo de organismos se realizó lo siguiente:

Mamíferos. Se determinó la presencia de la fauna del área, mediante observaciones directas y auditivas dirigidas, que nos permitieron determinar la presencia/ausencia de especies de los principales grupos muestreados. Para complementar la información, se realizaron búsquedas intensivas de huellas, rastros, madrigueras y rascaderos de mamíferos medianos, para registrar su presencia en el área.

Aves. Para el grupo aves, la técnica seleccionada es la conocida como “Conteo por puntos” (Wunderle, 1994), así como recorridos de observación por cada uno de los transectos antes mencionados. Para ello, se utilizaron binoculares (7X35mm) y guías de campo para la identificación de las especies observadas.

Durante el recorrido se realizaron paradas, en las cuales se esperaban 10 min para minimizar la presencia del colector de datos y posteriormente durante 15 min se registraban las especies observadas directamente y las identificadas por sus cantos, con el propósito de obtener registros de especies ornitológicas de diferentes hábitos y actividades.

Reptiles. El muestreo de reptiles se realizó por métodos directos, es decir, no se utilizaron trampas, sino que solo se observaron. En el caso de las serpientes se realizaron búsquedas dirigidas de culebras y víboras en sitios propensos, como troncos secos, debajo de piedras, arbustos, epífitas, etc.

Con la información obtenida se integraron las listas de las especies de fauna avistada en toda el área del proyecto, además de consultar la literatura científica regional disponible acerca de la fauna silvestre que se distribuye en este tipo de ecosistema, obteniendo información de artículos, tesis, libros y revistas.

En la corroboración de los individuos se recurrió a listados y guías especializadas, particularmente en los trabajos de Peterson, Roger (1980); Ramírez-P. J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro (1986); Mackinnon (1986); Peterson and Chalif (1989); Lee (1996); Ramirez-P. J. y A. Castro-C.

1990; Nacional Geographic, (1999); StarkerLeopold (2000) y KaufmanFocusGuides (2008).

Para tener una idea precisa de las categorías de riesgo de las especies registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

b) Material y equipo utilizado para el muestreo

Geoposicionador satelital marca Garmín, binoculares, plano de cada uno de los predios, lámparas de mano, cinta métrica, machetes, guías de campo y claves especializadas.

c) Resultados.

En las siguientes tablas se enlistan las especies de fauna silvestre registradas para el área del proyecto, mismas que se encuentran arregladas por nombres comunes, especies, familias y en su caso la categoría de riesgo en que se encuentren los ejemplares, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Mamíferos. Se registró la presencia de 6 especies de mamíferos, de estas ninguna se encuentra listada en la NOM-059- SEMARNAT- 2010, como se puede observar en la tabla siguiente:

Mamíferos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT- 2010
CONEJO	Sylvilagus audoboni	Ninguna
MAPACHE	Procyon lotor	Ninguna
ARDILLA	Sciurus aureogaster	Ninguna
RATA GRIS	Rattus norvegicus	Ninguna
ARMADILLO	Dasypus novencintus	Ninguna
RATA ALGONODERA	Sigmodon hispidus	Ninguna

Reptiles. Se observaron 6 especies de reptiles, como se puede observar en la tabla siguiente:

Reptiles

Nombre común	Nombre científico	Estatus
CACHORA	Urosaurus ornatus	Ninguna
CACHORÓN	Sceloporus nelson	Ninguna
CACHORÓN	Sceloporu shorridus	Ninguna
LAGARTIJA	Holbrookia maculata	Ninguna
GÜICO	Cnemidophorus costatus	Ninguna
LAGARTIJA ESPINOSA	Scelophorus clarkii	Ninguna

Anfibios. Se observó solo la presencia de 1 especie de esta categoría, la cual no se encuentra registrada en a NOM-059-SEMARNAT- 2010, como se puede observar en la tabla siguiente:

Anfibios

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT- 2010
SAPO COMÚN	BUFO VALLICEPS	NINGUNA

Aves. Se registró la presencia de 17, ninguna se encuentra registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, según se puede verificar en la tabla siguiente:

Aves.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
GARZA	Egretta sp	Ninguna
GARZA ESPÁTULA	Ajaia ajaja	Ninguna
GAVIOTA	Sterna sp	Ninguna
MOSQUETEROS	Tyranus sp	Ninguna
PALOMA ALA BLANCA	Zenaida asiatica	Ninguna
CENZONTLE	Minuspoly glottos	Ninguna
GORRIÓN DOMESTICO	Passer domestico	Ninguna
ZOPILOTE	Coragyps atratus	Ninguna
PLAYERITO DIMINUTO	Calidris minutilla	Ninguna
AURA	Cathartes aura	Ninguna
CERCETA CANELA	Anas cyanoptera	Ninguna
HALCÓN CERNICALO	Falco sparverius	Ninguna
CERCETA ALIAZUL	Anas discors	Ninguna
PLAYERITO DE MAURI	Calidris mauri	Ninguna
AGUILILLA GRIS	Buteo nitidus	Ninguna
CARACARA	Caracara cheriway	Ninguna
GARCETA DIMORFA	Egretta gularis	Ninguna

Fauna Acuática

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
CAMARÓN BLANCO	Litopenaeus vannamei
CAMARÓN AZUL	Litopenaeus stylirostris
CAMARÓN CAFÉ	Farfantopenaeus californiensis
JAIBA	Callinectes toxotes
JAIBA AZUL	Callinectes arcuatus
CANGREJO VIOLINISTA	Uca spp.
OSTIÓN	Crassostrea corteziensis
ALMEJA CHOCOLATE	Megapitaria sp
ALMEJA ROÑOSA	Chione undatella

MEJILLÓN	Mytilus edulis
PARGO	Pagrus pagrus
ROBALO	Dicentrarchus labrax
CORVINA	Cynoscion othonopterus
JUREL BLANCO	Caranx latus
LISA RAYADA	Mugil cephalus

Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010:
De lo anterior se concluye que en el área de estudio se presentan de manera ocasional especies de fauna silvestre, de las especies manifestadas por los pobladores se encuentra que ninguna se encuentra listada en la NOM 059.

IV.2.3 Paisaje

Calidad paisajística. La calidad del paisaje del Sistema Ambiental es de valor medio-bajo, ya que es un área que solo conserva en un 18% su vegetación natural, la cual está representada por Manglar y Vegetación halófila, el Sistema Ambiental representado por la microcuenca, presenta una calidad paisajística en donde los terrenos de siembra y algunas granjas camaroneras abarcan casi la totalidad del SA, se cuenta a su vez con algunos asentamientos humanos de no más de 2,500 habitantes.

En lo que respecta al tramo en estudio (sitio del proyecto), este presenta las siguientes condiciones paisajísticas.

Visibilidad. Este atributo presenta una condición adversa debido a las condiciones de ensalitramiento de la zona, ya que solo observan escasos organismos de tipo halófito, la visibilidad del terreno es llana, de escasa a nula vegetación, característica de la zona costera del Municipio de Guasave, en las periferias del polígono se observa mala disposición de residuos sólidos urbanos, lo cual es característico por las inmediaciones con los poblados colindantes.

Fragilidad. Por ser un predio con escasos atributos naturales, el paisaje del sitio del proyecto tiene capacidad potencial para absorber los cambios que serán introducidos por el proyecto, los cuales serán mejorados con las medidas de mitigación y compensación que se proponen.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El municipio de Guasave se encuentra localizado en el norte del estado de Sinaloa, entre los meridianos 108°05'26" y 108°47'24" de longitud oeste y entre los paralelos 25°19'04" y 25°56'36" de latitud norte. Limita al Norte con los municipios de Ahome, El Fuerte y Sinaloa; al Este con los municipios de Salvador Alvarado y Angostura; al Sur y al Oeste con el Golfo de California y al Noroeste con el municipio de Ahome.

Con una superficie de 4 mil 342.89 kilómetros cuadrados ocupa el sexto lugar en dimensión a nivel estatal equivalente al 7.5% del territorio sinaloense y el 0.002% a nivel nacional.

El Municipio de Guasave tiene una población total de 285,912 habitantes, esto, según el Censo de Población y Vivienda 2010 llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Tiene una densidad de población de 104.19 habitantes/km2, el Municipio concentra el 15.4% de la población en el Estado de Sinaloa.

En la cabecera Municipal de Guasave tiene una población de 71, 196 habitantes, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 llevado a cabo por el (INEGI), de los cuales 34,199 son hombres y 36,997 mujeres concentrando al 25 % de la población urbana total del Municipio.

a) Vivienda

De acuerdo a los resultados que presenta el Conteo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio de Guasave cuentan con un total de 82,140 viviendas de las cuales 70,722 son viviendas habitadas.

En el caso de la cabecera municipal la Cd. Guasave según los resultados del Conteo de Población y Vivienda del 2010 cuentan con un total de 20,904 viviendas de las cuales 18,468 son viviendas habitadas.

La problemática habitacional en el área urbana presenta como factores la especulación de lotes y fincas, la irregularidad en la tenencia y proliferación de nuevos asentamientos en la zona periférica donde la construcción es precaria. En el municipio de Guasave la mayoría de las viviendas cuentan con los servicios básicos de electricidad, agua potable, alcantarillado y drenaje. El tipo de construcción es de concreto, sin mostrar ningún rasgo arquitectónico especial. Las edificaciones más antiguas están construidas de adobe crudo, cuyos techos se encuentran sostenidos con vigas de madera, principalmente localizadas en el Centro Histórico de esta ciudad capital.

De acuerdo a los resultados que presenta el Conteo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio cuentan con un total de 82,140 viviendas de las cuales 82,057 son particulares.

Vías y medios de comunicación existentes.

Los principales elementos que facilitan la conectividad de la ciudad con otras localidades y regiones son el sistema de carreteras y caminos apoyados por una compleja red de servicios tendida al interior del municipio, como diversas terminales terrestres, aéreas y puertos, así como estaciones de servicios, que concentran abasto de combustible, servicios mecánicos, almacenamiento, alojamiento y sanitarios.

Terrestres
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 km 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 mil 255.4 km 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 la super carretera internacional de cuatro carriles México 15, Guasave-Los Mochis (60 km). Dicha carretera atraviesa de Norte a Sur el municipio, con una longitud aproximada de 73 km (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 Naranjo-Guasave cuya terminal se encuentra en la zona industrial de la Cabecera Municipal.

Respecto al desplazamiento interurbano existe una organización de transporte público urbano, teniendo como principal objetivo trasladar al pasajero al primer cuadro de la ciudad, donde se concentra la mayor parte del comercio formal e informal, y para transbordar hacia los distintos centros educativos, recreativos, culturales, religiosos, administrativos de gobierno, centros de salud y de trabajo.

Aeropuerto.

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

Vías y medios de comunicación existentes.

Los principales elementos que facilitan la conectividad de la ciudad con otras localidades y regiones son el sistema de carreteras y caminos apoyados por una compleja red de servicios tendida al interior del municipio, como diversas terminales terrestres, aéreas y puertos, así como estaciones de servicios, que concentran abasto de combustible, servicios mecánicos, almacenamiento, alojamiento y sanitarios.

Disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.

El Municipio de Guasave presenta una cobertura de tomas domiciliarias de agua entubada de 58,674, en drenaje sanitario se cuenta con 62,679 viviendas habitadas que disponen de este servicio y en energía eléctrica del cuentan 69,952 viviendas habitadas con el servicio.

El proyecto se ubica en la zona costera del Municipio de Guasave, Sin., donde solamente se cuenta con cobertura de telefonía celular.

La protección de los servicios médicos institucionales alcanza a 215,323 (75%) Guasavenses inscritos en algún sistema de cobertura médica.

Población Total	285,912
Seguro Popular	78,538
ISSSTE Estatal	494
ISSSTE	17,560
IMSS	118,731
Cobertura Total	215,323

Educación.

La ciudad de Guasave cuenta con 610 planteles de educación básica y superior, de los cuales 237 son escuelas en preescolar, 257 escuelas en primaria, 1 escuela en primaria indígena, 72 escuelas en secundaria, 6 escuelas en profesional técnico, 38 escuelas en bachillerato y 11 escuelas en formación para el trabajo.

La población que forma el sector analfabeta es de aproximadamente 12,807 habitantes, esto constituye el 6.26% del total poblacional de la ciudad de Los Guasave.

Indicadores de pobreza.

De acuerdo con las cifras que aporta el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el municipio de Guasave, Sin., registra que el 36.9% de los habitantes (116,210 personas) se encuentran vulnerables por carencia social; 34.9 % (122,354personas) son pobres moderados y el 5.9 % (18,638 personas) son pobres extremos.

MEDICIÓN MUNICIPAL DE LA POBREZA 2010
Porcentaje de la población, número de personas, número promedio de carencias sociales en los indicadores de pobreza, México, 2010

25011 Guasave, 25 Sinaloa

Indicadores	Porcentaje	Número de personas	Número promedio de carencias
Pobreza (Ver gráfica)			
Población en situación de pobreza	40.8	128,744	2.4
Población en situacion de pobreza moderada	34.9	110,106	2.1
Población en situación de pobreza extrema	5.9	18,638	3.6
Población vulnerable por carencias sociales	36.9	116,210	2.0
Población vulnerable por ingresos	6.6	20,788	--
Población no pobre y no vulnerable	15.7	49,565	--
Privación social			
Población con al menos una carencia social	77.7	244,954	2.2
Población con al menos tres carencias sociales	25.0	78,691	3.5
Indicadores de carencia social			
Rezago educativo	21.2	67,000	2.6
Acceso a los servicios de salud	27.2	85,670	2.8
Acceso a la seguridad social	59.1	186,281	2.4
Calidad y espacios de la vivienda	7.4	23,241	3.7
Acceso a los servicios básicos en la vivienda	23.1	72,832	2.9
Acceso a la alimentación	30.9	97,528	3.0
Bienestar económico			
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	14.6	46,009	2.3
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	47.4	149,532	2.0

Tipos de organizaciones sociales predominantes.

En estas poblaciones no hay mucha sensibilidad social con los aspectos ambientales, los grupos ambientalistas que han surgido en la ciudad de Guasave lo han hecho más bien con fines políticos y han demostrado buscar y satisfacer sus intereses personales.

Población económicamente activa (PEA) con remuneración por tipo de actividad.

La Tasa Neta de Participación Económica (TNPE), que es la relación entre la Población Económicamente Activa (PEA) y la población en edad de trabajar -12 años y más se ubicó en el pasado año 2011 en 55.8%, lo que significa que alrededor de seis de cada diez personas en edad activa participan en la actividad económica, ya sea porque están ocupadas, o porque buscan estarlo (población desocupada). Este dato supera en 0.7 puntos porcentuales al porcentaje registrado en el mismo mes del año anterior.

Salario mínimo vigente.

Establecidos por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación establece que importe del salario mínimo para el 2017 sería de:

El Salario mínimo vigente es de $80.04 pesos.

PEA que cubre la canasta básica.

En Sinaloa el 58.97% de la población total es económicamente activa, ésta se ocupa principalmente en las actividades terciarias, en segundo término en las actividades primarias y en menor medida en la industria.

POBLACIÓN	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Comercio	41,878	24,305	17,573
Industria	14,191	11,097	3,094
Minería	155	141	14
Pesca	2,096	2,017	79
Servicios	33,891	20,478	13,413
Agua	705	591	114
TOTAL	92,916	58,629	34,287

De acuerdo con INEGI, el desempleo en Sinaloa se incrementó 16.6 por ciento durante el primer trimestre del año con respecto al mismo periodo del año 2011, el número de desocupados se elevó de 38 mil 541 a 46 mil 240 individuos, de acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Geografía y Estadística que presentó para los tres primeros meses del año 2012.

En lo últimos años el municipio de Guasave, Sinaloa se ha desarrollado considerablemente y ha crecido socioeconómicamente, esto ha llevado a modificar su fisonomía urbana, rural y costera, sobre todo en diferentes sectores de la capital municipal de acuerdo al desarrollo de las distintas actividades y necesidades de la población.

A su vez el municipio busca promover actividades económicas en aquellos sitios rurales que cuentan con atractivos de desarrollo sustentable, pues se tiene la plena convicción que con dicha promoción se atraerán inversionistas que permitirán mejorar las condiciones socioeconómicas de los pobladores mediante la generación de empleos, de esta misma manera se busca erradicar el desarrollo de actividades que ponen en riesgo la cohesión social y que desencadenan la problemática que atraviesa la zona, ya que al existir baja productividad de las actividades primarias se recurre al desarrollo ciertas actividades que erosionan la cohesión social y abren camino al conflicto y la violación de la ley, con graves consecuencias que ponen en riesgo la integridad de los pobladores y visitantes.

El proyecto en estudio, nace con la intención de darle uso a un terreno que no presentaba atractivos naturales, cuyas colindancias desarrollaban la misma actividad propuesta con excelentes resultados productos, en la zona el proyecto tiene una justificación comercial, ya que se enclava en zona acuícola de muy buena productividad, con ello se pretende cooperar con el desarrollo del Municipio y el Estado respetando y preservando el medio ambiente mediante el cumplimiento de las disposiciones que las autoridades competentes establezcan en las autorizaciones del proyecto.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

La zona de estudio se ubica en un área con disponibilidad de agua salobre de buena calidad, el predio seleccionado cuenta con escasa vegetación pero ninguna de la especies encontradas se encuentra catalogada como en peligro de extinción o amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuenta con buena pendiente, y presenta regulares condiciones de acceso tanto para el suministro de materiales y todo lo necesario para operar como para la llegada de servicios de emergencia en caso de un accidente de trabajo en el lugar.

En la región se encuentran alrededor de 10 empresas dedicadas a la misma actividad con buenas condiciones de operación y rendimientos aceptables, en la región existe disponibilidad de insumos tales como postlarva, alimento balanceado y laboratorios para el análisis tanto de los organismos, como de la calidad fisicoquímica del agua.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:

El área es de tipo rural con vivienda escasa y dispersa, la cual cuenta con pocos satisfactores urbanos como luz y agua potable, no obstante

carece de drenaje, por lo que las descargas de aguas sanitarias se realizan en letrinas y fosas sépticas pero en su mayoría lo realizarán a la superficie del suelo, la zona urbana cuenta con todas las facilidades descritas anteriormente.

En la zona circundante al Predio, se practica la agricultura de temporal y de riego por parte de los ejidatarios de los poblados aledaños, pero con productividad baja debido a las características edafológicas e hidrológicas que presentan los terrenos. Las actividades económicas principales de la zona son: agricultura, pesca, acuacultura y comercio local, sin embargo, el empleo es escaso por lo que los habitantes se dirigen a otros sitios a laborar.

AGUA.

El consumo de agua en la zona es menor dada la baja densidad poblacional. Como se refirió anteriormente, en la zona no existe drenaje pero su bajo consumo de agua también hace mínima la generación de aguas residuales. El agua residual que en su mayoría es de origen doméstico se dispone en letrinas.

En el caso del agua salobre, esta si es abundantemente y es utilizada para la operación de granjas camaronícolas, por lo que también se generan grandes cantidades de aguas residuales, dichas aguas serán descargadas al dren la brecha, procurando no ver afectado el cuerpo de agua de abastecimiento de las granjas aledañas, mismo que esta siendo impulsado por el ISAPESCA a través del programa de reordenamiento hidráulico de la microzona. Los contaminantes que estas aguas suelen arrastrar son restos de las heces de los camarones, así como compuestos propios de los alimentos balanceados y fertilizantes suministrados a los estanques de engorda para el desarrollo apropiado del camarón.

SUELO.

Tanto en el predio como en las inmediaciones de éste, el factor suelo se encuentra marcadamente alterado, principalmente en las capas superiores (orgánica) por el uso agrícola y para viviendas, que por años se le ha dado, además se encuentra marcadamente ensalitrado, tal y como se muestra en la fotografía siguiente.

AIRE.

En las inmediaciones del predio la calidad atmosférica es aceptable, ya que el tráfico vehicular es escaso, además de que no existen barreras

físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.

RELIEVE.

La topografía del lugar es plana con la presencia de pequeñas elevaciones que se han estabilizado, éstas tienen poca altura, por lo que en general el sitio se puede considerar ligeramente llano y con vegetación de tipo halófita caracterizado por la presencia de chamizo y vidrillo, siendo el típico el paisaje de tipo costero.

FLORA.

Este factor ambiental se encuentra severamente impactado, puesto que los ejidatarios de la zona han utilizado los predios con fines agrícolas y ganaderos, usos con los cuales no se han visto del todo beneficiados, ya que suelos de esa naturaleza utilizados en este tipo de actividades no son muy productivos, en predios colindantes se observan restos de vegetación, misma que es producto de la deforestación realizada por personas ajenas al proyecto que utilizan la leña y/u otros componentes de la vegetación.

El área de establecimiento del proyecto son marismas sin uso y en algunas secciones del terreno presentan una escasa cubierta vegetal, caracterizada por chamizo, vidrillo y pino salado.

FAUNA.

A consecuencia de la pérdida de cobertura vegetal, las comunidades faunísticas han tenido que emigrar a sitios donde encuentren refugio, alimentación y lugares propicios para su anidación y/o reproducción, por dicha situación al momento de la visita solo se observaron:

Las especies de aves observadas durante los recorridos de campo fueron: paloma ala blanca (Zenaida asiatica), águila pescadora (Pandionsp.), Cenzontle (Minuspolyglottos) y carpodaco (Passer domestico).

Los mamíferos que frecuentan la zona son: liebre (Lepusalleni) y mapache (Procyonlotor).

En lo que respecta a reptiles estos solo se observaron en los relictos de matorral sarcocaulescente cercanos a la zona del proyecto y fueron: cachorón (Scelophorussp.), güico (Cnemidophorussp.).

PAISAJE.

El paisaje de la zona de establecimiento del proyecto se encuentra conformado por la planicie costera, siendo sus atributos una amplia zona de marismas, con escasa vegetación halófita y manglares, en la zona los atributos naturales han sido sustituidos por la creación de paisajes artificiales consistentes en diversas granjas acuícolas y parcelas agrícolas.

CAPITULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPITULO V: IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Los indicadores de impacto ambiental que se identifican son los siguientes:

Para el presente proyecto que ejecutará la etapa de operación y mantenimiento, al estar ya construida la Granja, como indicadores de impacto están, el elemento agua, fauna acuática, suelo y medio socioeconómico.

No aplican al proyecto las etapas de preparación del sitio y construcción, debido a que como se mencionó, la Granja está construida desde 1985.

V.I.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

En la etapa de operación y mantenimiento como indicadores de impacto están, capacidad de almacenamiento de agua del cuerpo de agua abastecedor, efecto sobre la fauna acuática al momento del bombeo de agua, la calidad del agua de descarga y su relación con el cuerpo receptor y normas oficiales, la eutrofización del agua, el impacto al suelo por derrames de combustibles y generación de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, así como la acidificación del piso de estanques; la generación de empleos e ingresos económicos por la venta del camarón.

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

V.2.1 Criterios

La metodología seleccionada para evaluar los impactos ambientales consideró los siguientes criterios:

Magnitud.
Temporalidad.
Dirección
Significancia
Poco significativo
Significativo
Adverso

Benéfico

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

Para la identificación y evaluación del impacto ambiental que se generará por la Operación y mantenimiento de la Granja, se tomó en consideración la interacción de las obras y actividades con los recursos naturales del medio.

La evaluación se efectuó considerando la significancia de los impactos en función de su extensión, duración y grado de adversidad o beneficio que representan para el ambiente, se asignaron criterios de significancia en función de la magnitud, obras realizadas y del ambiente (naturales y socioeconómicos), es decir, los impactos se establecen en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones requeridas para llevarlas a cabo y del efecto que ambas ocasionan o pueden causar en el ambiente, de tal manera que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el ambiente.

Magnitud. Se establece en función de las áreas afectadas o el volumen de obra, considerando para ello las acciones necesarias para su ejecución, tales como: caminos de acceso, excavaciones, nivelación, explotación de bancos de material, acarreo de materiales, establecimiento de campamentos, contratación de mano de obra, obra civil, habitabilidad, uso y afectación de recursos naturales, sociales, económicos durante la operación y programas de mantenimiento de la operación de la obra. Así mismo, se toma en cuenta la extensión del impacto considerando para ello si se restringe a un sitio puntual o se distribuye en toda el área.

Temporalidad. Se refiere tanto al tiempo que tarda en llevarse a cabo cada una de las obras y acciones del proyecto, durante sus diversas etapas de desarrollo, así como el tiempo que puede tardar en establecerse o revertirse un impacto, estos son: corto (0-1 año); mediano (1-4 años) y largo plazo (4-25 años) definiéndose estos periodos en función de las etapas de desarrollo del proyecto: en este caso de la etapa de operación que incluye el mantenimiento, ya que no aplican las etapas de preparación del sitio y construcción, ya que la granja fue construida en 1985.

Dirección. Se establece en función de la adversidad o beneficio que las obras realizadas representan para el ambiente, en sus diversos componentes (medio natural y socioeconómico). Se considera en

general adversos a los daños y/o alteraciones que afectan el medio natural y reduzcan la producción o bienestar social del área donde se asientan las obras y actividades, ya sea de manera reversible o irreversible, mientras que los efectos benéficos de acción serán aquellos que incrementen el desarrollo productivo y social del área, así como la preservación de los recursos naturales de la misma, también de manera reversible e irreversible.

Significancia. Esta se establece con dos grados de magnitud, definiéndose impactos poco significativos e impactos significativos, los cuales a su vez pueden representar efectos adversos a efectos benéficos, a corto, mediano y largo plazo, de manera tal que los impactos se pueden definir como:

Poco significativo. Cuando sea de pequeña magnitud relativa, puntual, reversible y a corto plazo.

Significativo. Cuando sea de magnitud relativa considerable, extensivo irreversible o reversible a mediano o largo plazo.

Para la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como una lista, señalando con una "X" las interacciones detectadas. Posteriormente, esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, asignando los valores de magnitud e importancia anteriormente descritos.

Ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas actividades no evidencian este hecho, razón por lo que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

La simbología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales permite elaborar un análisis descriptivo por etapas, así como elaborar una evaluación global de los impactos debidos a la instalación de la Granja, explicando su alcance y las consideraciones para su clasificación, la simbología es la siguiente:

A: Impacto adverso significativo
a: Impacto adverso poco significativo
B: Impacto benéfico significativo
b: Impacto benéfico poco significativo

Primeramente para la identificación de impactos ambientales, la matriz se utiliza como una lista de interacción, señalando con X las interacciones detectadas. Posteriormente esta matriz es utilizada para

evaluar los impactos identificados a los cuales se asignan los valores de significancia anteriormente descritos.

Una vez identificados y evaluados los impactos se procede a diferenciar aquellos impactos adversos significativos para buscar medidas que ayuden a la mitigación de esos impactos.

Justificación de la metodología empleada:

a). Se adapta al tipo de obras y actividades que involucra el proyecto, ya que permite detectar en cada una de ellas el impacto que causará.

b) Involucra las acciones y los factores del medio natural y socioeconómico que, presumiblemente serán afectados, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.

c). Permite darle un valor positivo o negativo a cada impacto causado por las obras o actividades.

d). 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.3. Impactos ambientales generados

V.3.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto

El escenario paisajístico modificado por el proyecto es poco significativo, ya que existe la estanquería y bordería de la Granja, y en la zona existen otras granjas similares, y grandes extensiones de tierra dedicada a la agricultura, por lo que la zona, ya ha sido impactada con anterioridad por la construcción de esta y las otras Granjas acuícolas y el canal de llamada existen conectados a la Bahía Navachiste por medio del estero El Coloradito, por lo tanto, el impacto de este proyecto en cuanto a paisaje no incrementa el generado por las obras acuícolas existentes. No obstante, cabe destacar que el suelo de la zona es idóneo para la actividad acuícola y que en la bordería de las obras ha crecido manglar y chamizos, que ayudan a mitigar la erosión del suelo y levantamientos de polvo, mejorando además la calidad del paisaje y conservando el manglar.

Tipo y magnitud de los impactos que se produjeron al momento de construir la Granja.

La metodología que se utilizó en el proyecto acuícola para evaluar las actividades, fue la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales mediante una revisión de las actividades ya desarrolladas del proyecto, donde se elaboró el inventario de las actividades que intervienen, dando como resultado dos etapas concluidas del proyecto (siendo la preparación del sitio y construcción). Las actividades por etapa se señalan a continuación:

Listado de actividades del proyecto para la preparación del sitio y construcción

Preparación del sitio	Planeación diseño e ingeniería para reactivación de la actividad
	Permisos y autorizaciones
	Proyección y dimensionamiento de obras a detalle
Construcción	Limpieza del terreno
	Construcción de la granja
	Construcción del dren de descarga
	Manejo de maquinaria
	Generación de residuos

Los componentes del sitio fueron seleccionados tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental del proyecto. Los componentes están agrupados en medio físico, biológico, paisaje, socioeconómico y de gestión ambiental, misma que cubren 11 rubros y un total de 40 atributos ambientales, de acuerdo a lo señalado en la tabla siguiente.

Componentes del sistema ambiental del proyecto

Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos
		Ruido y vibraciones
		Humos y olores
		Calidad del aire
	Geología	Relieve
		Geoformas
	Suelo	Propiedades del suelo
		Erosiòn
		Uso actual
		Calidad del suelo
		Estabilidad del suelo
	Agua superficial y	Calidad
		Disponibilidad
		Patrón de drenaje

Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal
		Especies protegidas o de interes
		Habitat especial
		Flora marina
		Condición actual
	Fauna terrestre y acuática	Distribución y abundancia
		Especies protegidas o de interes
		Condiciones del Hábitat
		Corredores biológicos
Paisaje		Cualidades estéticas
		Fragilidad del ecosistema
		Arreglo visual
Ambiente socioeconomico	Población	Demografia y migración
		Actividades recreativas y culturales
		Calidad de vida
	Servicio	Servicios e infraestructura
		Vialidades y acceso
		Interaccion de las comunidades
	Economia	Economia regional
		Empleo y mano de obra
		Actividades productivas
		Tenencia de la tierra
Gestión ambiental		Normatividad ambiental
		Cumplimiento de estudios y tramites
		Seguimiento ambiental del proyecto

Para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de interacción basada en la Matriz de Leopold y adaptada a las condiciones particulares del proyecto, en la cual se correlaciona las actividades que se realizarán durante las diferentes etapas de la operación y mantenimiento, así como el abandono del proyecto, con los atributos ambientales; en la que cada intersección de columna y renglón determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto. Para el llenado de la matriz de identificación de impactos, se empleó la siguiente simbología:

A = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.
a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.
B = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.
b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Las celdas vacías representan las etapas del proyecto que no presentan impacto sobre los recursos.

El proyecto involucra un total de 320 interacciones potenciales, donde la matriz de cribado mediante Leopold (1990) destacó 132 interacciones directas (41% de relación directa actividad del proyecto versus atributo ambiental). Para ello, primeramente se marcó todos los impactos identificados, cruzando los componentes y factores ambientales con las diversas actividades del proyecto, mismas que de muestran en la matriz de identificación de impactos ambientales.

Los impactos benéficos representan para el proyecto el 59% del total con duración extensa durante la vida útil del desarrollo acuícola, mientras que los impactos adversos son el 41%, mismo que ocurren principalmente en los rubros del medio físico es controlable y/o reversible como se destaca más adelante.

Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto acuícola

			Preparación del sitio			Construccion				
			Planeacion diseño e ingeniería para reactivación de la actividad	Permisos y autorizaciones	Proyección y dimensionamiento de obras a detalle	Limpieza del terreno	Construcción de la granja	Construcción del dren de descarga	Manejo de maquinaria	Generación de resíduos
Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos					a	a	a	a
		Ruido y vibraciones					a	a	a	
		Humos y olores				a	a	a	a	a
		Calidad del aire	b		b		a	a	a	a
	Geología	Relieve	b	b	b	a		a		
		Geoformas			b	a	a	a		
	Suelo	Propiedades del suelo			b	A		A		a
		Erosiòn			b	A	a	a	a	a
		Uso actual	b	b		A				
		Calidad del suelo				A				
		Estabilidad del suelo	b		b	A				
	Agua superficial y subterránea	Calidad	b	b		A				
		Disponibilidad	b	b						
		Patrón de drenaje	b	b	b	a	a	a		
		Nivel freatico				a				
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal		b	b	A				
		Especies protegidas o de interes especial		b	b	A				
		Habitat especial		b	b	a				
		Flora marina		b	b	a				
		Condición actual		b	b	a		a		
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia		b		A				
		Especies protegidas o de interes especial		b	b					
		Condiciones del Hábitat		b	b	a				
		Corredores biológicos		b		a				
Paisaje		Cualidades esteticas	b	b		a		a	a	a
		Fragilidad del ecosistema	b	b	b	a		a	a	
		Arreglo visual		b		a				
Ambiente socioeconomico	Poblacion	Demografia y migracion	b	b						
		Actividades recreativas y culturales								
		Calidad de vida		b						
	Servicio	Servicios e infraestructura		b						
		Vialidades y acceso		b						
		Interaccion de las comunidades								
	Economia	Economia regional		b	b	b	b	b	b	b
		Empleo y mano de obra		b	b	b	b	b	b	b
		Actividades productivas		b			b	b	b	b
		Tenencia de la tierra		b						
Gestion ambiental		Normatividad ambiental	b	B	b	b	b	b	b	b
		Cumplimiento de estudios y tramites		B	b					
		Seguimiento ambiental del proyecto		B	b					

La tabla siguiente muestra el balance de los impactos cualitativos benéficos y adversos plasmados en la matriz de identificación de impactos

Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales según los componentes del sistema ambiental.

			Valores por componentes ambientales				Valores por rubro ambiental				Valores por ambiente en sitio			
			a	A	b	B	a	A	b	B	a	A	b	B
Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos	4	0	0	0	**16**	0	2	0	**30**	**7**	19	0
		Ruido y vibraciones	3	0	0	0								
		Humos y olores	5	0	0	0								
		Calidad del aire	4	0	2	0								
	Geología	Relieve	2	0	3	0	5	0	4	0				
		Geoformas	3	0	1	0								
	Suelo	Propiedades del suelo	1	2	1	0	5	**6**	6	0				
		Erosiòn	4	1	1	0								
		Uso actual	0	1	2	0								
		Calidad del suelo	0	1	0	0								
		Estabilidad del suelo	0	1	2	0								
	Agua superficial y subterránea	Calidad	0	1	2	0	4	1	7	0				
		Disponibilidad	0	0	2	0								
		Patrón de drenaje	3	0	3	0								
		Nivel freatico	1	0	0	0								
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	0	1	2	0	4	2	10	0	6	3	16	0
		Especies protegidas o de interes especial	0	1	2	0								
		Habitat especial	1	0	2	0								
		Flora marina	1	0	2	0								
		Condición actual	2	0	2	0								
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia	0	1	1	0	2	1	6	0				
		Especies protegidas o de interes especial	0	0	2	0								
		Condiciones del Hábitat	1	0	2	0								
		Corredores biológicos	1	0	1	0								
Paisaje		Cualidades esteticas	4	0	2	0	8	0	6	0	8	0	6	0
		Fragilidad del ecosistema	3	0	3	0								
		Arreglo visual	1	0	1	0								
Ambiente socioeconomico	Poblacion	Demografia y migracion	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	**25**	**0**
		Actividades recreativas y culturales	0	0	0	0								
		Calidad de vida	0	0	1	0								
	Servicio	Servicios e infraestructura	0	0	1	0	0	0	2	0				
		Vialidades y acceso	0	0	1	0								
		Interaccion de las comunidades	0	0	0	0								
	Economia	Economia regional	0	0	7	0	0	0	**20**	0				
		Empleo y mano de obra	0	0	7	0								
		Actividades productivas	0	0	5	0								
		Tenencia de la tierra	0	0	1	0								
Gestion ambiental		Normatividad ambiental	0	0	7	1	0	0	9	**3**	0	0	9	3
		Cumplimiento de estudios y tramites	0	0	1	1								
		Seguimiento ambiental del proyecto	0	0	1	1								
			44	10	75	3	0	44	10	75	3	0	44	10	75	3

La tabla siguiente presenta el resumen de los impactos cualitativos por etapas del proyecto.

Resumen de la matriz de identificación de impactos para las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

	Preparación del sitio			Construccion				
	Planeacion diseño e ingenieria para reactivación de la actividad	Permisos y autorizaciones	Proyección y dimensionamiento de obras a detalle	Limpieza del terreno	Construcción de la granja	Construcción del dren de descarga	Manejo de maquinaria	Generación de residuos

RESUMEN DE LA IDENTIFICACION DE IMPACTOS

Por componente de la etapa	**a**	0	0	0	**13**	7	11	7	6
	A	0	0	0	**9**	0	1	0	0
	b	11	**25**	**20**	3	4	4	4	4
	B	0	3	0	0	0	0	0	0

Por etapa del proyecto	**a**	0	44
	A	0	10
	b	56	19
	B	3	0

Por el proyecto	**a**	44
	A	10
	b	75
	B	3

PROPORCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (%)

Por etapa del proyecto	**a**	0.00	33.33
	A	0.00	7.58
	b	42.42	14.39
	B	2.27	0.00
		44.70	55.30

Por el proyecto	**a**	33.33%
	A	7.58%
	b	56.82%
	B	2.27%

Retomando los daños ambientales generados en las etapas de preparación del sitio y construcción, estos se describen a continuación:

Rubro ambiental: Atmósfera

Por otro lado, son mínimos los levantamientos de polvo en el área que ocupa la granja y su área de influencia inmediata, sobre todo cuando las mareas son altas, ya que influyen en la humedad del suelo aminorando la acción erosiva del viento.

En la Granja, donde existe la infraestructura acuícola,la erosión del suelo por el viento es poco significativa y fugaz cuando ocurre, no afectando al medio inmediato.

Rubro ambiental: Suelo

Por otro lado, sólo en el área de construcción de la infraestructura acuícola (estanques, canales, drenes y campamento), ocurre cambio en la topografía del suelo al levantar bordos y crear pendientes que se requieren para la buena operación y drenado de la infraestructura acuícola, asimismo, en dicha área ocupada por la infraestructura acuícola ocurre pérdida de la capacidad de infiltración, ya que la compactación realizada es necesaria para evitar la pérdida de agua por infiltración y gastos excesivos en la operación de bombeo, lo cual no haría rentable este tipo de acuacultura, estas afectaciones son locales y se considera significativas.

Por lo tanto, se pierde parte de la topografía semiplana de la zona, alterada por la presencia de bordos de suelo. Esta afectación se considera acumulativa, ya que se suma a la alteración de la topografía ocasionada por las granjas asentadas en la zona y otras actividades (agricultura) en el área de influencia.

Rubro ambiental: Recursos geológicos

Al alterarse la composición del suelo y realizarse las excavaciones para dar paso a las obras acuícolas, los recursos geológicos del subsuelo fueron impactos aunque a nivel superficial. No existe evidencia del uso de bancos de material para la construcción.

Rubro ambiental: Agua superficial y subterránea

Otro componente ambiental relevante es la toma de agua de la bahía Navachiste con el que intercambia un volumen de 105 millones de metros cúbicos al año, esta agua es adecuada para el cultivo de camarón en la estanquería, tal como ocurre también, en las granjas en operación en la zona. Cabe mencionar que en el cultivo de camarón que se realiza en la zona no se efectúa fertilización en estanques, ya que el agua del golfo es rica en fosfatos debido a las descargas de los drenes agrícolas que llegan al mismo, sin embargo, la calidad del agua sigue siendo adecuada para el cultivo de camarón.

Rubro ambiental: Tipos de vegetación y flora

En la etapa de preparación del sitio sólo se realizó limpieza en el predio y el área de influencia inmediata, la vegetación halófita es la que se

presentaba en el sitio, sin embargo, en el predio ésta era prácticamente nula, al ser el sitio zona de marismas; existiendo presumiblemente sólo algunos chamizos aislados Por lo tanto, no se vio afectado y reducida la vegetación y hábitat de la zona. Por lo anterior, el impacto se considera poco significativo. Además, la vegetación de manglar en la Granja a la fecha no hay evidencia de que se haya visto afectada, ya que se realizó siembra de manglar incluso dentro de la granja y ésta se ve en buen estado de conservación y se ha propiciado su propagación y conservación incluso dentro de los canales de la propia Granja.

Rubro ambiental: Fauna silvestre

En cuanto a la Fauna silvestre, la fragmentación y reducción del hábitat por la construcción de la Granja ha desplazado a ésta, que de por sí era prácticamente nula en el sitio, al carecerse de hábitat, existiendo a la fecha en las áreas de la zona de manglar de la Bahía Navachiste.

A la fecha son poco vistas las especies citadas en el apartado de fauna, en el sitio de estanquería, pero si se presenten en torno al manglar de la Bahía Navachiste. Por lo tanto, el desplazamiento de la fauna, se considera permanente, ya que la afectación durará con la vida útil de la Granja, además, está influenciado por la zona agrícola inmediata de la región, así como por los caminos en la zona, el tráfico de vehículos sobre éstos y comunidades que han ocasionado en su momento la migración de la fauna.

Rubro ambiental: Paisaje

En relación al paisaje, donde ya existía la agricultura, de tal modo que en la Bahía Navachiste se encuentra en buenas condiciones y sin perturbaciones en su vegetación de manglar y su fauna que alberga. Por lo que se conservan en buen estado el hábitat de las áreas anexas y no se ven afectados los servicios ambientales que se brindan al medio, quedando absorbida el área construida de la Granja por la zona de agrícola inmediata.

Rubro: Aspectos socioeconómicos

La limpieza del predio y la construcción de obras y equipamiento de la granja benefició en forma significativa al sector empresarial por los servicios de maquinaria pesada que se requirieron para la preparación del sitio y construcción; al sector social por la generación de empleos aunque estos fueron temporales y, a pequeños comercios de la zona por

la compra de insumos menores tanto para el trabajo a realizar como para alimentación del personal.

Criterios y metodologías de evaluación

Los resultados de la identificación de impactos, fueron valorados en términos de magnitud e importancia mediante la Matriz de Significancias, en la relación proyecto-sistema ambiental, que aporte elementos de juicio en la descripción de impactos y las medidas de mitigación de impactos ambientales aplicables en cada caso. Para ello, se determinó la definición y el alcance de los criterios en la calificación de los impactos en los términos señalados (magnitud e importancia). Los impactos se califican en una escala de 0 a +/-10 según su magnitud y de 0 a 5 según su importancia. Como resultado de ello, se identifican los impactos más relevantes que requieren su atención y tratamiento.

En cada una de las celdas marcadas con diagonal se anotará el valor de la magnitud en la mitad superior izquierda y el valor de la importancia en la mitad inferior derecha, pasando a analizar y discutir cada impacto para ajustar los valores preliminares asignados a las interacciones o para modificar el diseño de las obras propuestas. El peso relativo que se asigna a cada variable y los ajustes que se hacen a los valores, se determinan a nivel de grupo interdisciplinario. En particular, para la estimación de los valores de magnitud de los impactos ambientales de cada una de las acciones consideradas, inicialmente se determinaron las interacciones existentes entre acción programada y factor ambiental; los valores de magnitud se estimaron considerando los siguientes elementos:

1. Extensión o cobertura del impacto
2. Duración del impacto
3. Continuidad
4. Intensidad del impacto
5. Acumulación y/o sinergia del impacto considerado

Estos elementos fueron evaluados por el consenso de los expertos (cualitativa), en escala de 1 a 10 asignándose valores negativos a los impactos adversos y positivos a los impactos benéficos. El valor 0 no existe y es en ese caso cuando no hay interacción directa entre el factor ambiental y el componente del proyecto. A continuación se describe cada uno de los conceptos de calificación utilizados en la evaluación de impactos:

Criterios de magnitud en la valoración de impactos ambientales

Término	Definición
Extensión del efecto (E):	Tamaño de la superficie o volumen afectado por una determinada acción.
Duración del impacto (D):	Lapso de tiempo durante el cual se manifiesta el efecto ambiental de la ejecución de una acción de proyecto.
Continuidad o frecuencia del efecto (C):	Frecuencia con la cual se produce determinado efecto o presencia del mismo en relación con el periodo de tiempo que abarca la acción que lo provoca.
Intensidad del impacto (I):	Nivel de aproximación del efecto con respecto a estándares existentes (límites permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas, la proporción de las existencias del factor ambiental en el área de estudio que serán afectadas por el impacto o, valores predeterminados en la literatura).
Acumulación del efecto (A):	Presencia de los efectos aditivos en los impactos.
Sinergia (S):	Interacción de orden mayor entre impactos que resulta en la potencialización del efecto de uno o varios de ellos.

Evaluar de 1 - 10 la extensión o cobertura del impacto. Ejemplo: si la acción a evaluar cubre toda el área del proyecto o comprende todo o una fracción del recurso ambiental afectado Será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

10: La acción comprende el 100% del área del proyecto o bien tiene efectos en toda el área y en alrededores.
9: La acción comprende el 100% del área del proyecto pero no tiene efectos en toda el área y en alrededores.
8: La acción comprende el 80% del área del proyecto o bien tiene efectos en toda el área y en alrededores.
7: La acción comprende el 80% del área del proyecto pero no tiene efectos en toda el área y en alrededores.
6: La acción comprende más del 60% del área del proyecto o tiene efectos en toda el área y en alrededores.
5: La acción comprende la mitad del área del proyecto o bien el recurso afectado se encuentra presente en el 50% del área y este es afectado por la acción en su totalidad.
4: La acción comprende la mitad del área del proyecto pero el recurso afectado no se encuentra presente en el área de las obras permanentes.
3: La acción comprende cerca del 25 % del área del proyecto
2: La acción comprende menos del 25 % del área del proyecto pero es notoria la acción
1: la cobertura del impacto comprende solo una pequeña fracción del área del proyecto o del recurso afectado, impacto puntual.

Evaluar la duración del impacto de 1 a 10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

10 equivale a un impacto de duración prolongada en la etapa evaluada

9 equivale a un impacto de duración larga en la etapa evaluada
8 equivale a un impacto de duración alta, en toda la etapa evaluada
7 equivale a impacto de duración alta, en acciones de una etapa evaluada
6 equivale a impacto de duración significante en toda la etapa evaluada
5 equivale a impacto de duración significante en acciones de una etapa evaluada
4 equivale a impacto de duración suficiente en toda la etapa evaluada
3 equivale a impacto de duración suficiente en acciones de una etapa evaluada
2 equivale a impacto de duración perceptible
1 Equivale a impacto sin duración de afectación

Evaluar la continuidad del impacto de 1 -10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

10 Equivale a un impacto de continuidad prolongada en la etapa que sin duda deriva en otras repercusiones al ambiente
9 Equivale a un impacto de continuidad larga en la etapa que deriva en otras repercusiones al ambiente
8 Equivale a un impacto de continuidad alta, en toda la etapa evaluada que deriva en otras repercusiones al ambiente
7 Equivale a impacto de continuidad alta, en acciones de una etapa que deriva en otras repercusiones al ambiente
6 Equivale a impacto de continuidad significante en toda la etapa que deriva en otras repercusiones al ambiente
5 Equivale a impacto de duración significante en acciones de una etapa evaluada repercusión local
4 Equivale a impacto de continuidad suficiente en toda la etapa evaluada
3 Equivale a impacto de continuidad suficiente en acciones de una etapa evaluada
2 Equivale a impacto de continuidad perceptible
1 Equivale a impacto sin continuidad, solo de repercusión directa

Evaluar la Intensidad (profundidad) del impacto de 1 a 10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

10 equivale a un impacto de intensidad muy alta en la etapa evaluada, siendo un impacto muy fuerte
9 equivale a un impacto de intensidad larga en la etapa evaluada siendo un impacto muy fuerte
8 equivale a un impacto de intensidad alta, en toda la etapa evaluada siendo un impacto fuerte

7 equivale a impacto de intensidad alta, en acciones de una etapa evaluada siendo un impacto fuerte
6 equivale a impacto de intensidad significante en toda la etapa evaluada
5 equivale a impacto de intensidad significante en acciones de una etapa evaluada
3 equivale a impacto de intensidad suficiente en acciones de una etapa evaluada
2 equivale a impacto de intensidad perceptible
1 Equivale a impacto sin intensidad de afectación, prácticamente imperceptible

Evaluar la Acumulación y/o Sinergia del impacto de 1 a10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

10: Acumulativo y sinérgico, inevitable (hay certeza de que ocurrirá)
9: Acumulativo y sinérgico, puede ser evitable (con medidas de mitigación)
8: Acumulativo o Sinérgico, inevitable (hay certeza de que ocurrirá)
7: Acumulativo o Sinérgico, inevitable (no hay certeza de que ocurrirá)
6: Potencialmente acumulativo o sinérgico (hay certeza de que ocurrirá)
5: Potencialmente acumulativo o sinérgico (no hay certeza de que ocurrirá)
4: Acumulativo o sinérgico, con baja probabilidad de presentarse
3: Acumulativo o sinérgico, poco probable
2: Acumulativo o sinérgico, no probable
1: No acumulativo, no sinérgico,

Es importante destacar que los resultados acumulados en magnitud de impactos resultó con saldo positivo. En particular, la mayor interrelación ocurre en el rubro ambiental de atmosfera.

Para la estimación de la importancia se consideraron los elementos siguientes:

1. Reversibilidad
2. Mitigabilidad
3. Residualidad
4. Valor económico
5. Valor sociocultural

Estos elementos fueron evaluados en escala de +1 a + 5. Para la estimación de cada uno de los elementos se requirió de la participación de un equipo multidisciplinario, con conocimiento de campo de la zona del proyecto, sobre la base de una evaluación preliminar realizada por el área encargada de la integración de la evaluación.

Criterios de importancia en la valoración de impactos ambientales

Término	Definición
Reversibilidad del impacto (R):	Posibilidad de que el factor afectado pueda volver a su estado original, una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante.
Mitigabilidad (M):	Posibilidad que existe para aplicar medidas preventivas, correctivas y/o compensatorias a un determinado impacto.
Residualidad (Re):	Aquellos impactos que aún con medidas de mitigación no es posible controlar la totalidad de la afectación.

Valor económico (Ve):	Aquellos impactos que inciden directamente en la inversión del promovente y la afectación de recursos económicos de externos al proyecto.
Valor sociocultural (Vs):	Aquellos impactos que modifican parámetros poblacionales como migración, usos y costumbres del entorno del proyecto.

Para explicar el empleo de los rangos de valoración, se enlistan los siguientes criterios:

Evaluar la reversibilidad del impacto de 1 a 5. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5 Equivale a un impacto 100% irreversible
4 Impacto reversible a muy corto plazo
3 Impacto reversible inmediatamente después de que suceda la acción
2 Impacto reversible espontáneamente
1 Impacto 100% reversible

Evaluar la mitigabilidad (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5: El impacto no tiene mitigabilidad / ecosistema frágil
4: El impacto no tiene mitigabilidad / el ecosistema no frágil
3: Acciones sin rango de importancia sin medida de mitigación efectiva.
2: Acciones con rango de importancia con medida de mitigación efectiva.
1: la zona prácticamente no requiere medida de mitigación por el proyecto.

Evaluar la residualidad de factor ambiental a evaluar (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5: El impacto ambiental es residual sin medida de mitigación efectiva
4: El impacto ambiental es residual con medida de mitigación efectiva
3: El impacto ambiental no es residual con medida de mitigación efectiva
2: No hay interacción directa
1: No hay residualidad del impacto, existe medida de mitigación efectiva

Evaluar la importancia por el valor económico del recurso (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5: Recurso con muy alto valor económico
4: Recurso con alto valor económico
3: Recurso con cierto valor económico
2: Recurso con muy poco valor económico
1: Recurso prácticamente sin valor económico.

Evaluar la importancia por el valor sociocultural del recurso (1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5: Recurso con muy alto valor sociocultural
4: Recurso con alto valor sociocultural
3: Recurso con cierto valor sociocultural
2: Recurso con muy poco valor sociocultural
1: Recurso prácticamente sin valor socio-cultural

Identificando con un signo negativo al impacto adverso y con signo positivo a los impactos benéficos. Los resultados acumulados en importancia de impactos salieron en saldo positivo.

Los resultados de la evaluación de la magnitud e importancia destacan que el proyecto acuícola tiene impactos mayormente benéficos, y que la intromisión de las obras modificando el sitio es de magnitud e importancia baja. Esta combinación, indica que el proyecto es viable en términos ambientales y una vez que ocurran las actividades de la etapa del cierre del proyecto, es factible la reconversión del sitio a su estado original.

En consecuencia, los resultados obtenidos indican que el proyecto aporta apenas una afectación real en la magnitud de los impactos descritos con un saldo positivo o benéfico. Igualmente, en cuanto a importancia, la puntuación real del proyecto da un saldo positivo o benéfico.

Finalmente, considerando la magnitud e importancia, se obtiene la significancia del impacto identificado, con el propósito de conocer la mayor relevancia a los impactos y valorar la existencia de impactos residuales. Este resultado fue significativamente positivo de acuerdo la evaluación plasmada en la matriz.

Resumen de valoración de magnitud e importancia del proyecto acuícola en la preparación del sitio y construcción

			Preparación del sitio			Construccion							
			Planeacion diseño e ingenieria para reactivación de la actividad	Permisos y autorizaciones	Proyección y dimensionamiento de obras a detalle	Limpieza del terreno	Construcción de la granja	Construcción del dren de descarga	Manejo de maquinaria	Generación de residuos	TOTAL MAGNITUD	TOTAL IMPORTANCIA	Magnitud por rubro ambiental	Importancia por rubro ambiental
Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos	0 0	0 0	0 0	0 0	-4 -5	-6 -5	-7 -5	-7 -5	-24	-20	-82	-62
		Ruido y vibraciones	0 0	0 0	0 0	0 0	-6 -5	-6 -5	-4 -5	0 0	-16	-15		
		Humos y olores	0 0	0 0	0 0	-11 -7	-6 -5	-7 -5	-7 -5	-7 -4	-38	-26		
		Calidad del aire	9 12	0 0	11 10	0 0	-4 -4	-7 -7	-6 -7	-7 -5	-4	-1		
	Geología	Relieve	9 8	9 9	10 9	-9 -6	0 0	-6 -4	0 0	0 0	13	16	5	14
		Geoformas	0 0	0 0	9 9	-7 -3	-5 -4	-5 -4	0 0	0 0	-8	-2		
	Suelo	Propiedades del suelo	0 0	0 0	9 9	-13 -7	0 0	-8 -9	0 0	-5 -4	-17	-11	-34	-32
		Erosiòn	0 0	0 0	11 9	0 0	-6 -9	-7 -9	-7 -9	-10 -6	-19	-24		
		Uso actual	8 9	9 8	0 0	-10 -11	0 0	0 0	0 0	0 0	7	6		
		Calidad del suelo	0 0	0 0	0 0	-13 -11	0 0	0 0	0 0	0 0	-13	-11		
		Estabilidad del suelo	9 8	0 0	9 11	-10 -11	0 0	0 0	0 0	0 0	8	8		
	Agua superficial y subterránea	Calidad	10 9	11 9	0 0	-13 -11	0 0	0 0	0 0	0 0	8	7	46	18
		Disponibilidad	11 7	11 8	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	22	15		
		Patrón de drenaje	12 7	12 11	13 8	-5 -8	-4 -7	-8 -9	0 0	0 0	20	2		
		Nivel freatico	0 0	0 0	0 0	-4 -6	0 0	0 0	0 0	0 0	-4	-6		
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	0 0	9 7	9 7	-12 -11	0 0	0 0	0 0	0 0	6	3	31	12
		Especies protegidas o de interes especial	0 0	11 7	7 7	-14 -11	0 0	0 0	0 0	0 0	4	3		
		Habitat especial	0 0	7 8	8 6	-6 -9	0 0	0 0	0 0	0 0	9	5		
		Flora marina	0 0	8 7	9 7	-6 -9	0 0	0 0	0 0	0 0	11	5		
		Condición actual	0 0	6 7	7 7	-5 -9	0 0	-7 -9	0 0	0 0	1	-4		
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia	0 0	13 10	0 0	-15 -10	0 0	0 0	0 0	0 0	-2	0	31	21
		Especies protegidas o de interes especial	0 0	13 10	13 10	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	26	20		
		Condiciones del Hábitat	0 0	7 6	6 7	-6 -9	0 0	0 0	0 0	0 0	7	4		
		Corredores biológicos	0 0	7 6	0 0	-7 -9	0 0	0 0	0 0	0 0	0	-3		
Paisaje		Cualidades esteticas	7 6	7 6	0 0	-8 -9	0 0	-8 -8	-7 -9	-8 -8	-17	-22	-13	-28
		Fragilidad del ecosistema	8 6	8 6	8 6	-7 -8	0 0	-7 -7	-7 -8	0 0	3	-5		
		Arreglo visual	0 0	8 7	0 0	-7 -8	0 0	0 0	0 0	0 0	1	-1		
Ambiente socioeconomico	Poblacion	Demografia y migracion	10 6	8 6	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	18	12	25	18
		Actividades recreativas y culturales	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0	0		
		Calidad de vida	0 0	7 6	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	7	6		
	Servicio	Servicios e infraestructura	0 0	8 6	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	8	6	16	14
		Vialidades y acceso	0 0	8 8	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	8	8		
		Interaccion de las comunidades	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0	0		
	Economia	Economia regional	0 0	8 6	9 6	9 6	8 6	8 6	11 6	10 6	63	42	192	132
		Empleo y mano de obra	0 0	10 7	11 7	10 5	10 6	11 7	10 9	11 5	73	46		
		Actividades productivas	0 0	10 9	0 0	0 0	9 6	11 6	8 6	10 8	48	35		
		Tenencia de la tierra	0 0	8 9	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	8	9		
Gestion ambiental		Normatividad ambiental	7 9	9 9	11 9	10 9	10 9	10 9	10 9	10 12	77	75	106	107
		Cumplimiento de estudios y tramites	0 0	7 6	6 7	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	13	13		
		Seguimiento ambiental del proyecto	0 0	8 11	8 8	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	16	19		

Matriz de significancia de impactos ambientales en la preparación del sitio y construcción

			Preparación del sitio			Construccion					SIGNIFICANCIA	
			Planeacion diseño e ingenieria para reactivación de la actividad	Permisos y autorizaciones	Proyección y dimensionamiento de obras a detalle	Limpieza del terreno	Construcción de la granja	Construcción del dren de descarga	Manejo de maquinaria	Generación de residuos	POR COMPONENTES AMBIENTAL	POR RUBRO AMBIENTAL
Ambiente fisico	Atmóstera	Generacion de polvos	0	0	0	0	20	30	35	35	120	765
		Ruido y vibraciones	0	0	0	0	30	30	20	0	80	
		Humos y olores	0	0	0	77	30	35	35	28	205	
		Calidad del aire	108	0	110	0	16	49	42	35	360	
	Geología	Relieve	72	81	90	54	0	24	0	0	321	463
		Geoformas	0	0	81	21	20	20	0	0	142	
	Suelo	Propiedades del suelo	0	0	81	91	0	72	0	20	264	1281
		Erosiòn	0	0	99	0	54	63	63	60	339	
		Uso actual	72	72	0	110	0	0	0	0	**254**	
		Calidad del suelo	0	0	0	143	0	0	0	0	143	
		Estabilidad del suelo	72	0	99	110	0	0	0	0	281	
	Agua superficial y subterránea	Calidad	90	99	0	143	0	0	0	0	332	981
		Disponibilidad	77	88	0	0	0	0	0	0	165	
		Patrón de drenaje	84	132	104	40	28	72	0	0	460	
		Nivel freatico	0	0	0	24	0	0	0	0	24	
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	0	63	63	132	0	0	0	0	258	1068
		Especies protegidas o de interes especial	0	77	49	154	0	0	0	0	280	
		Habitat especial	0	56	48	54	0	0	0	0	158	
		Flora marina	0	56	63	54	0	0	0	0	173	
		Condición actual	0	42	49	45	0	63	0	0	199	
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia	0	130	0	150	0	0	0	0	280	783
		Especies protegidas o de interes especial	0	130	130	0	0	0	0	0	260	
		Condiciones del Hábitat	0	42	42	54	0	0	0	0	138	
		Corredores biológicos	0	42	0	63	0	0	0	0	105	
Paisaje		Cualidades esteticas	42	42	0	72	0	64	63	64	347	764
		Fragilidad del ecosistema	48	48	48	56	0	49	56	0	305	
		Arreglo visual	0	56	0	56	0	0	0	0	112	
Ambiente socioeconomico	Poblacion	Demografia y migracion	60	48	0	0	0	0	0	0	108	150
		Actividades recreativas y culturales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Calidad de vida	0	42	0	0	0	0	0	0	42	
	Servicio	Servicios e infraestructura	0	48	0	0	0	0	0	0	48	112
		Vialidades y acceso	0	64	0	0	0	0	0	0	64	
		Interaccion de las comunidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Economia	Economia regional	0	48	54	54	48	48	66	60	378	1267
		Empleo y mano de obra	0	70	77	50	60	77	90	55	**479**	
		Actividades productivas	0	90	0	0	54	66	48	80	338	
		Tenencia de la tierra	0	72	0	0	0	0	0	0	72	
Gestion ambiental		Normatividad ambiental	63	81	99	90	90	90	90	120	**723**	959
		Cumplimiento de estudios y tramites	0	42	42	0	0	0	0	0	84	
		Seguimiento ambiental del proyecto	0	88	64	0	0	0	0	0	**152**	
			788	**1949**	1492	**1897**	450	852	608	557	8593	
			4229			**4364**						
			8593									

V.3.2. Identificación de los efectos en el sistema ambiental

En cuanto a vegetación, ésta no se verá afectada dado que en el sitio que ocupa la Granja y su campamento de operaciones no se realizarán desmontes y no se verá afectada la fauna silvestre, al no haber un hábitat que les proporcione protección, refugio y alimento, ya que los pocos manglares y chamizos que existen en la bordería de la granja, no son un hábitat propicio y relevante para la fauna como lo es la zona de manglar en la Bahía Navachiste.

El paisaje del sitio de obras existentes se verá modificado por la presencia de un espejo de agua de 106.66 Has, así como por la presencia de canales y bordos lo cual a su vez trae consigo la alteración de la topografía por las pendientes que se requirieron alcanzar cuando se construyeron dichas obras para drenar los estanques y conducir el agua residual al dren que descarga al estero El Coloradito y después a la Bahía Navachiste.

En la etapa de operación, la Granja Acuícola causará acidificación del suelo de estanques y una mínima contaminación a la atmósfera por el funcionamiento de las bombas en el cárcamo de bombeo y de rebombeo, siendo esto mitigables con un mantenimiento periódico de los equipos de bombeo.

Por otro lado, una excesiva aplicación de alimento en los estanques de cultivo de camarón, puede ocasionar la eutrofización y falta de oxígeno tanto en la estanquería como en el sitio de descarga, afectando negativamente a la biodiversidad acuática del sitio de descarga y al cultivo de camarón, por lo tanto, se llevará a cabo en forma periódica el análisis de la calidad del agua que se utiliza y que se descarga, a fin de evitar la afectación del ecosistema acuático.

Por último, el uso de antibióticos para el control de enfermedades y plagas, pudiera causar daños al ambiente, sin embargo, se utilizarán sólo cuando sean necesarios y serán aquellos que sean amigables al ambiente y que considera factibles el Comité Estatal de Sanidad Acuícola.

V.3.3. Caracterización de los impactos

Etapa de Operación y mantenimiento
Elemento impactado: agua

Acción Abastecimiento de agua y recambios

El abastecimiento de agua para el cultivo de camarón en la Granja Acuícola afectará el volumen de agua en Bahia Navachiste, ya que se requiere para llenar la estanquería de 1,094,575.26 m^3 con recambios del 1 % diario (10,945.75m^3), sin embargo, el impacto se considera poco significativo para el volumen de la Bahía Navachiste, considerando además, la demanda que se requiere para la operación de las Granjas existentes en el área delimitada de estudio, no afectándose los niveles de agua de la Bahía Navachiste, ya que esta se realiza principalmente en el tiempo que las mareas son altas (mes de mayo a octubre), tampoco se afectarán otras actividades como la pesca ya que esta se realiza principalmente en alta mar y, el diseño y dimensiones del canal de llamada proporcionan el volumen de agua que requieren los estanques aún en los momentos de marea más críticos, por lo que no se requiere de dragados para el abastecimiento de agua.

Por lo anterior, el impacto por el abastecimiento de agua y recambio se considera adverso poco significativo.

Acción: Alimentación

En cuanto al efecto de la adición de alimento al agua de cultivo, esto afectará las características fisicoquímicas del agua en forma adversa poco significativa, pero mejorará su calidad en forma benéfica para la alimentación del camarón en cultivo, sin embargo, la adición de alimento al agua de cultivo será controlado en forma biológica al ser consumido por el camarón asegurando mínimas cantidades de residuos de alimento en las aguas de descarga. Cabe mencionar que la mayor parte de los residuos de alimento, así como las excretas del camarón, son degradados y remineralizados al interior de los estanques, por lo que las descargas de agua llevarán principalmente iones inorgánicos, de este modo se previenen problemas de contaminación del agua.

La intensidad del impacto se considera baja, ya que incidirá al interior de los estanques y la cantidad de alimento que se aplica será sólo la necesaria a fin de no generar gastos excesivos por desperdicio de alimento, al terminar la temporada de cultivo los estanques serán secados y neutralizada con cal y barbecho la acidez del piso de los estanques provocada por los residuos de alimento, oxidándose la materia orgánica y quedando listos los estanques para el siguiente ciclo de cultivo.

Acción: Descarga de agua residual

Durante la operación de la granja camaronícola se descargará Agua salobre residual: El agua salobre residual que provendrá de los estanques de engorda se colectará al dren de descarga a la granja para conducirse hasta la laguna de oxidación y tras el tratamiento serán descargadas al Estero el Coloradito y la Bahía Navachiste.

Para tratamiento primario del agua se usa Epcin 3W, que es un biotratamiento a base de levadura y bacilos diseñado genéticamente para no reproducirse exógenamente a razón de 100g/10 m^3/día. Descargando las aguas residuales al estanque de sedimentación y oxidación, con una superficie de 50,501.95 m^2, con una capacidad de volumen de 126,254.87 m^3, con una profundidad de 2.5 m, considerando que se descargan 10,945.75 m^3/día y la estancia al agua residual es de 1 día.

De acuerdo a estas consideraciones para estimar la función de una laguna de sedimentación y oxidación, o a un dren como fosa de sedimentación y oxidación, las observaciones de Warrer-Hasen (1982) y Mantle (1982), en cultivos intensivos de peces, donde estimaron una tasa ajustada de sobre descarga (overflow) de 2.4 $m^3/m^2/hr$; tasa que divide al volumen de agua de recambio, y su resultado, nos proporciona el área mínima requerida como fosa de sedimentación. Para estimar lo anterior, consideremos que el agua usada en estanques de sedimentación en operaciones comerciales intensivas de cultivo de peces, con un movimiento de 1,200 m^3/h generaría la necesidad de un estanque de sedimentación de 500 m^2. (Esto es 1,200/2.4 = 500).

La descarga residual de la granja es de 10,945.75 m^3/24 hr, siendo de 456.07 m^3/hr,/2.4 $m^3/m^2/hr$ = 190.03 m^2 este debería ser el tamaño de nuestro estanque de sedimentación y oxidación, sin embargo en nuestro caso, el estanque de sedimentación y oxidación tienen una superficie de 50,501.95 m^2, superficie superior a la estimada por estos autores. Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982, sugieren que la utilización de este tipo de infraestructura, asegura que los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, se reducen hasta entre 50-70% y los sólidos totales en 100%.

Acción: Cosecha

En el momento de la cosecha final, cuando se vacíen los estanques, el volumen de agua desalojado, no ocasionará la formación de lagunas ya que del estanque sedimentador descarga directamente a Bahía Navachiste y tiene la capacidad de conducir el volumen de agua a

desalojar, lo cual será en forma gradual para llevarlo de regreso al Golfo de California, por lo tanto, el impacto se considera adverso poco significativo.

Elemento impactado: suelo

Acción: Alimentación

La aplicación de alimentos en el área de cultivo ocasiona que algunos residuos se depositen en el fondo de los estanques afectando las características físicoquímicas del suelo tal como el pH y favoreciendo el crecimiento de microorganismos indeseables para la salud del camarón, el impacto en este aspecto se considera adverso poco significativo, a pesar de que los suelos después de cada cosecha se dejarán descansar, se removerán y serán tratados para tener un pH adecuado para el siguiente cultivo, además, se harán recambios de agua, para reducir el depósito de residuos suspendidos, en el piso de la estanquería.

Este impacto ocurre al interior de los estanques y su persistencia se considera permanente, ya que será persistente por más de 20 años al ser continua la operación de los estanques cada año durante 20 semanas, a pesar del mantenimiento que se le dé a la estanqueria, para reducir la alteración de las características fisicoquímicas del suelo y no afectar los cultivos posteriores a cada mantenimiento, el impacto se considera residual.

Acción: Generación de residuos

Por otro lado, los residuos sólidos pueden impactar las características fisicoquímicas del suelo, la calidad del aire, la flora de la zona de manglar y la fragmentación del paisaje, si se crean depósitos de residuos sólidos al aire libre y ocurre la emisión de olores y la penetración de lixiviados en el suelo contaminándolo, además, los vientos pueden dispersar dichos residuos afectando el paisaje y depositándolos en el espejo de agua y vegetación de los alrededores, este impacto se considera adverso poco significativo, dado que se tendrá un control y manejo de los residuos sólidos generados concentrándolos temporalmente en el área designada en la granja para éstos y trasladándolos al sitio que indique el H. Ayuntamiento de Guasave, para su disposición final y en forma periódica.

No es conveniente a la Granja un mal manejo de residuos, siendo controlables en contenedores especiales para ello dentro del mismo

predio de la Granja y, siendo retirados periódicamente al sitio que designe la autoridad municipal, ya que el camarón producido en un medio donde la flora de la zona de influencia este cubierta con residuos dando un paisaje detrimente en los recursos naturales, limita su comercialización.

Acción: Suministro y cambio de lubricantes

El suelo, así como el paisaje pudiera verse afectado por mal manejo y disposición de aceites y combustibles provenientes del equipo de bombeo y maquinaria pesada, ya que podría ocasionarse su derrame al suelo contaminándolo, sin embargo, aplicando medidas apropiadas para el almacenaje de estos residuos, asegurando su contención en el almacén temporal de residuos peligrosos de la Granja y su posterior retiro de la granja por empresas autorizadas por SEMARNAT, el impacto se pudiera ocasionar se considera mínimo, calificándose como adverso poco significativo.

Acción: Mantenimiento a obras y equipo

El mantenimiento a equipo y maquinaria en esta etapa de operación y mantenimiento, puede impactar el suelo por los combustibles y lubricantes que estos requieren, sin embargo, en el campamento de operaciones se cuenta con un área en el que se brinda el servicio de mantenimiento a los equipos y máquinas que lo requieran, dando protección adecuada al suelo y previniendo su contaminación. Así, el impacto se considera mínimo, adverso poco significativo.

Por otra parte, se cuenta con muros contenedores para retener los posibles derrames de combustibles que ocurran en los sitios de almacenamiento de estos.

Elemento impactado: atmósfera y paisaje

Acción: operación de bombas y maquinaria

La operación de motores de bombas, y maquinaria provocará emisiones a la atmósfera, las cuales pudieran ocasionar el deterioro de la calidad del aire y del paisaje, por un mal funcionamiento de estos equipos, sin embargo, esto conduce a gastos excesivos de combustibles y reducción de la vida útil del mismo equipo, por lo anterior, es conveniente tenerlos en adecuado estado de funcionamiento, de este modo el impacto a la atmósfera se considera adverso poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que aunque hay motores de bombas y maquinaria pesada operando dentro del área delimitada de estudio, las emisiones de gases y ruidos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio inmediato y antes de alcanzar otro sitio donde se generen esas mismas emisiones, las cuales también son fugases, ya que se pierden rápidamente en el medio.

Por otro lado, la acumulación de residuos sólidos al aire libre puede generar malos olores deteriorando la calidad del aire y el paisaje, sin embargo, dado que éstos serán mínimos y manejados en sus contenedores, el impacto si ocurriera se considera adverso poco significativo y mitigable.

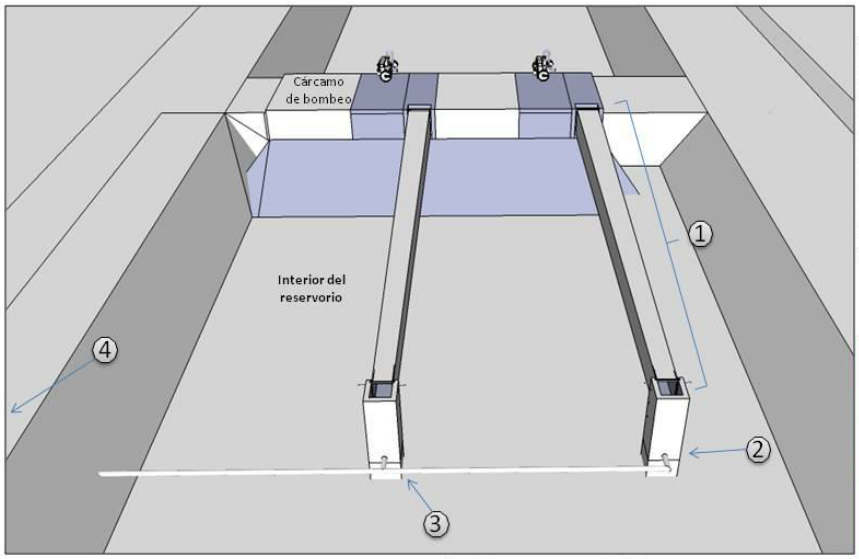
Por otro lado, se generarán emisiones de polvo en la borderia, por incidencia de los vientos o por la circulación de vehículos, principalmente en los sitios en que la borderìa no tiene vegetación sin embargo, esto ocurrirá sólo en el tiempo en que los estanques no operen ya que cuando los estanques tienen agua, el suelo se humedece, siendo mínimo el levantamiento de polvo, por lo que durante la temporada en que no operan los estanques se tiene que aplicar riegos continuos.

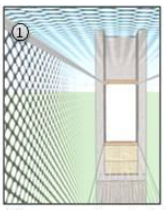
Elemento impactado: fauna acuática

Acción: Bombeo de agua

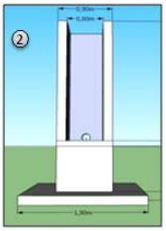
Se considera mínima la fauna de acompañamiento en el agua que se extraerá del canal de llamada para enviarla a la estanquería, así como la afectación de la dinámica de especies acuáticas, ya que se utilizará un sistema excluidor de fauna.

Para evitar la entrada de organismos al canal reservorio y estanques de engorda, se instalarán un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), con un dispositivo de filtrado colocado a la salida de agua del cárcamo, y en las estructuras de entrada de los estanques, esto con la finalidad de regresar al medio natural a la fauna que se ingresa por medio del bombeo, en las mejores condiciones, y por otro lado permite aumentar la sanidad acuícola, por evitar el ingreso de vectores virales, depredadores y/o competidores de camarón.

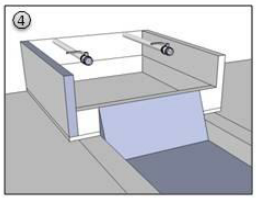




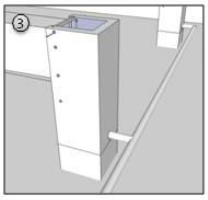
1 Comparte función del **Área de amortiguamiento y Dispositivo de Filtrado**: Malla de 300 - 500 micras.



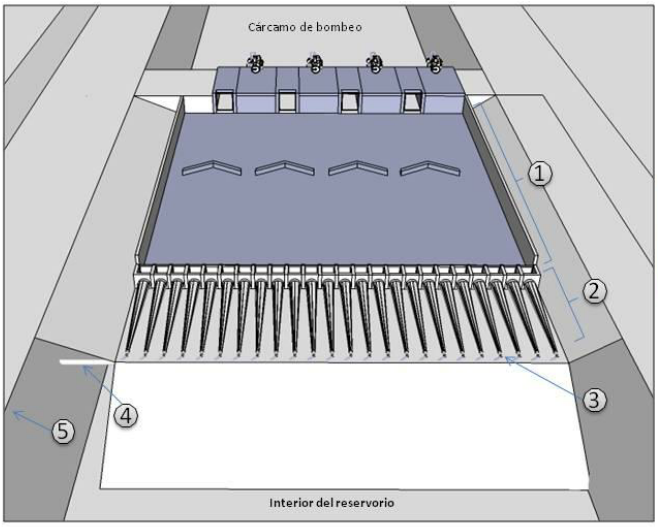
2 Colector de Organismos: Registro de concreto armado o block. Se le ensambla un marco donde se sujeta el dispositivo de filtrado, y en la parte superior se colocan cables tensores.



4 Estructura de descarga, para recibir a los organismos y controlar el flujo de agua.

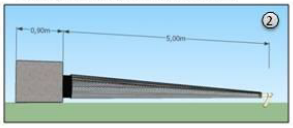


3 Conexión del Registro Colector de Organismos y el **Tubo de exclusión**. Se hacen las conexiones con tubería de PVC en la parte posterior de la estructura.

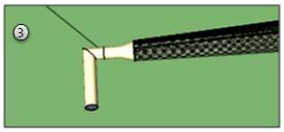


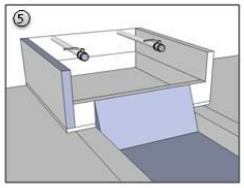
1 **Área de amortiguamiento .**

2 **Dispositivo de Filtrado**: Estructura de concreto, donde se sujetan tubos, a los que se les coloca el sistema de filtros (Malla de 300 - 500 micras). Se colocan el número piezas que se necesite según ancho del reservorio.

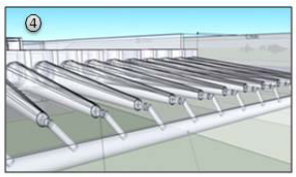


3 **Colector de Organismos:** Transición de PVC o fibra de vidrio, sujeta al dispositivo de filtrado, y posteriormente se conecta con el tubo de exclusión.

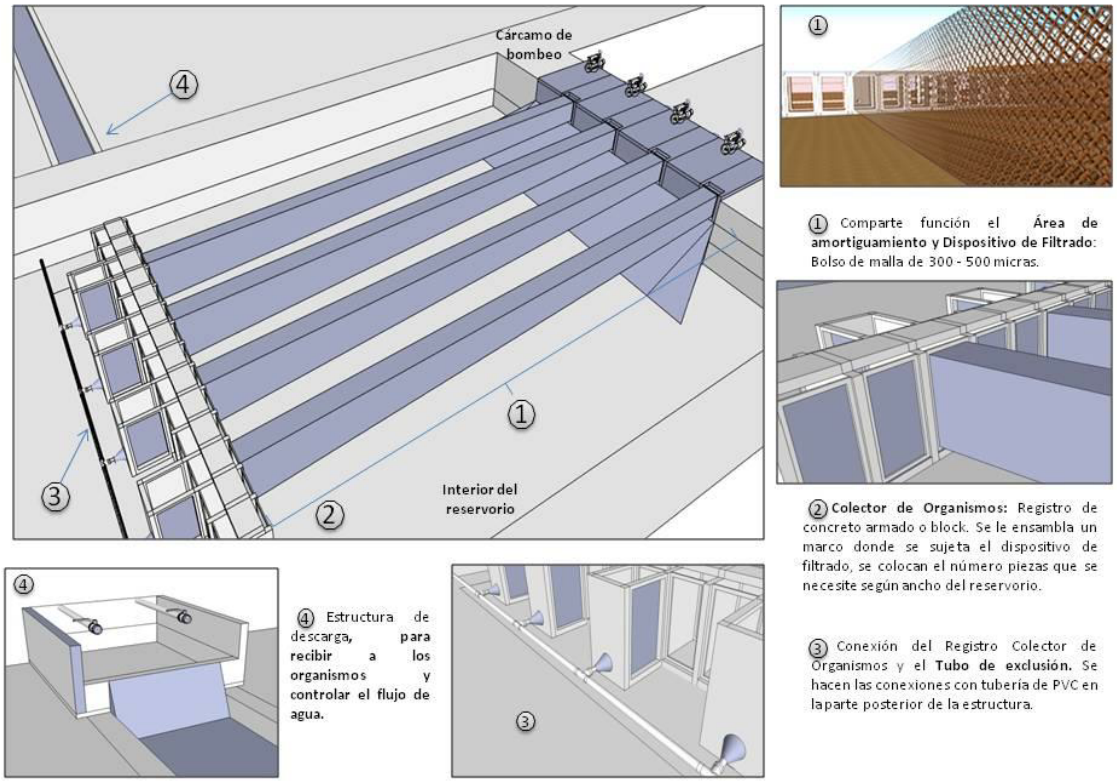




5 Estructura de descarga, **para recibir a los organismos y controlar el flujo de agua.**



4 Tubería de Exclusión: Entre el Colector de Organismos y el Tubo de exclusión, se hacen las conexiones con tubería de PVC en la parte inferior de la losa de concreto o el terreno natural.



Este impacto incidirá sólo sobre la fauna de invertebrados que se acerque al área de succión de la estación de bombeo, además, considerando que el Canal de Llamada cuenta con una superficie de 34,153.01 m^2 con una longitud estimada de 1,219.75 metros y ancho de 22 m, desde su conexión al estero el Coloradito (Bahía Navachiste), hasta el sitio de bombeo de la Granja Acuícola, la afectación a la fauna será mínima, además, si consideramos que se establecerán mallas como filtros en el canal reservorio para retener fauna de mayor tamaño como los peces.

El efecto del bombeo se considera fugaz, ya que no será continuo y será por alrededor de 15 horas diarias durante 140 días de cultivo, lo que da lugar a la recuperación de la fauna, siendo esto a corto plazo (reversibilidad).

Acción: Descarga de agua

Los iones y materia orgánica que se descarguen al estanque sedimentador , también representan un aporte de nutrientes, para la fauna acuática y fitoplancton por lo que puede considerarse como un impacto benéfico poco significativo; en el dado caso de presentarse altas

concentraciones de estos compuestos, puede ocurrir eutrofización, demanda de oxígeno y muerte de organismos acuáticos, sin embargo, las corrientes esturinas en constante movimiento sobre todo en tiempos de marea alta, impiden que esto ocurra, además durante el cultivo se tendrá un monitoreo constante de la calidad del agua que se descarga a fin de aplicar medidas señaladas anteriormente y prevenir situaciones adversas.

Por otro lado, los nutrientes en la descarga de agua se considera tendrá un impacto benéfico para la pesca ribereña mejorando la biomasa de algunos organismos acuáticos (peces) del sitio de descarga.

Acción: Operación de bombas y maquinaria pesada

La operación de bombas y maquinaria pesada provocaran la emisión de ruidos, lo cual puede provocar el desplazamiento de la fauna silvestre sobre todo de aves que sobre vuelan la zona y ocasionalmente se detienen en los bordos de estanques y canales de la zona, sin embargo, esta volverá a presentarse cuando cese el efecto, siendo el impacto adverso poco significativo.

Las emisiones de ruidos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio inmediato y antes de alcanzar otro sitio donde se generen esas mismas emisiones. El grado de incidencia del impacto se considera baja ya que son pocas las unidades de motores que estarán operando y se ha visto en la región que las aves persisten por largas horas en torno a las estaciones de bombeo aun en operación.

Elemento impactado: medio socioeconómico

La compra de alimento para el cultivo de camarón tiene un impacto significativo y de gran importancia en el comercio y economía regional.

Los nutrientes en la descarga de agua se considera tendrá un impacto benéfico para la pesca ribereña mejorando la biomasa de algunos organismos acuáticos (peces) del sitio de descarga; por lo tanto el impacto es benéfico significativo.

Las actividades de operación, así como de mantenimiento a la infraestructura y equipo de la Granja requerirán de personal en algunos casos calificado, por lo que se generarán fuentes de empleo, siendo el impacto benéfico significativo.

El mantenimiento de equipo y maquinaria en talleres especializados,

dará lugar a empleos, y derrama económica tanto para los que brinden el servicio como para los que venden los accesorios y partes a utilizar, provocando de esta forma un impacto benéfico significativo.

La cosecha y venta de camarón traerá numerosos beneficios económicos para los socios de la granja y trabajadores, por lo que el impacto es benéfico significativo.

Indicadores de impacto

La metodología que se utiliza, se basa en la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales considerando las características del proyecto, cubriendo sus diferentes etapas.

Mediante una revisión exhaustiva del proyecto, se elaboró el inventario de las actividades que intervienen, en las Etapas de Operación y Mantenimiento y Abandono, mismas que se señalan a continuación:

Listado de actividades del proyecto para las Etapas de operación, mantenimiento y abandono.

Etapas	Operación y mantenimiento	Operación y abastecimiento de agua
		Seguimiento del cauda y aforo de volúmenes
		Mantenimiento de equipo y maquinaria
		Mantenimiento de obras
		Manejo de residuos
		Cosecha
		Programa de seguridad y vigilancia
	Abandono del proyecto	Desmantelamiento de obras
		Rehabilitación de áreas y restauración
		Obras de monitoreo y cierre

Los componentes del sitio fueron seleccionados tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental del proyecto.

Los componentes están agrupados en medio físico, biológico, paisaje, socioeconómico y de gestión ambiental, misma que cubren 11 rubros y un total de 40 atributos ambientales, de acuerdo a lo señalado en la tabla siguiente.

Componentes del sistema ambiental del proyecto

Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos
		Ruido y vibraciones
		Humos y olores
		Calidad del aire
	Geología	Relieve
		Geoformas
	Suelo	Propiedades del suelo
		Erosiòn
		Uso actual
		Calidad del suelo
		Estabilidad del suelo
	Agua superficial y subterránea	Calidad
		Disponibilidad
		Patrón de drenaje
		Nivel freatico
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal
		Especies protegidas o de interes
		Habitat especial
		Flora marina
		Condición actual
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia
		Especies protegidas o de interes
		Condiciones del Hábitat
		Corredores biológicos
Paisaje		Cualidades esteticas
		Fragilidad del ecosistema
		Arreglo visual
Ambiente socioeconómico	Población	Demografia y migracion
		Actividades recreativas y culturales
		Calidad de vida
	Servicio	Servicios e infraestructura
		Vialidades y acceso
		Interaccion de las comunidades
	Economía	Economia regional
		Empleo y mano de obra
		Actividades productivas
		Tenencia de la tierra
Gestión ambiental		Normatividad ambiental
		Cumplimiento de estudios y tramites
		Seguimiento ambiental del proyecto

Para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de interacción basada en la Matriz de Leopold y adaptada a las condiciones particulares del proyecto, en la cual se correlaciona las actividades que se realizarán durante las diferentes etapas de la operación y mantenimiento, así como el abandono del proyecto, con los atributos ambientales; en la que cada intersección de columna y renglón determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto. Para el

llenado de la matriz de identificación de impactos, se empleó la siguiente simbología:

A = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.

a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.

B = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.

b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Las celdas vacías representan las etapas del proyecto que no presentan impacto sobre los recursos.

El proyecto involucra un total de 400 interacciones potenciales, donde la matriz de cribado mediante Leopold (1990) destacó 148 interacciones directas (37% de relación directa actividad del proyecto versus atributo ambiental). Para ello, primeramente se marcó todos los impactos identificados, cruzando los componentes y factores ambientales con las diversas actividades del proyecto, mismas que de muestran en la matriz de identificación de impactos ambientales.

Los impactos benéficos representan para el proyecto el 89% del total con duración extensa durante la vida útil del desarrollo acuícola, mientras que los impactos adversos son el 11%, mismo que ocurren principalmente en los rubros del medio físico es controlable y/o reversible como se destaca más adelante.

Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto acuícola

			Operación y mantenimiento							Abandono del proyecto		
			Operación y abastecimiento de agua	Seguimiento del cauda y aforo de volúmenes	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Mantenimiento de obras	Manejo de residuos	Cosecha	Programa de seguridad y vigilancia	Desmantelamiento de obras	Rehabilitación de áreas y restauración	Obras de monitoreo y cierre
Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos	a	a	b			b	b			
		Ruido y vibraciones	a	a				b	b			
		Humos y olores	a	a	b			b	b			
		Calidad del aire	a	a	b			b	b			
	Geología	Relieve										
		Geoformas						b	b			
	Suelo	Propiedades del suelo	a	a	b							
		Erosiòn	a		b			b	b			
		Uso actual			1	b	b	b	b	b	b	b
		Calidad del suelo			b			b	b			
		Estabilidad del suelo			b			b	b	b		
	Agua superficial y subterránea	Calidad			b		b					
		Disponibilidad			b							
		Patrón de drenaje	a	a	1							
		Nivel freatico			b			b	b	b		
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal			1				b	b		b
		Especies protegidas o de interes especial			b				b			
		Habitat especial			1				b			
		Flora marina							b			
		Condición actual	a	a	1				1			
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia			b		b	b	b			
		Especies protegidas o de interes especial			b				b			
		Condiciones del Hábitat			b							
		Corredores biológicos			b				b			
Paisaje		Cualidades esteticas	a		b			b	b			
		Fragilidad del ecosistema			1							
		Arreglo visual	b	b	1				b			
Ambiente socioeconomico	Poblacion	Demografia y migracion			b	b					1	1
		Actividades recreativas y culturales			b							
		Calidad de vida			1	b	1		b		1	b
	Servicio	Servicios e infraestructura	b	b	b	b			b		b	b
		Vialidades y acceso	b	b	1	1	1				1	b
		Interaccion de las comunidades			b		b				b	b
	Economia	Economia regional	b	b	b	b	b					
		Empleo y mano de obra	b	b	b	b	b	b	b			
		Actividades productivas	b	b	b	b	b					
		Tenencia de la tierra									1	1
Gestion ambiental		Normatividad ambiental	b	b	b	b	b		1			
		Cumplimiento de estudios y tramites					b			1		
		Seguimiento ambiental del proyecto			b	b	1	b	1	1	1	1

La tabla siguiente muestra el balance de los impactos cualitativos benéficos y adversos plasmados en la matriz de identificación de impactos

Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales según los componentes del sistema ambiental.

			Valores por componentes ambientales				Valores por rubro ambiental				Valores por ambiente en sitio			
			a	A	b	B	a	A	b	B	a	A	b	B
Ambiente físico	Atmósfera	Generacion de polvos	2	0	3	0	**8**	0	11	0	**13**	**0**	38	2
		Ruido y vibraciones	2	0	2	0								
		Humos y olores	2	0	3	0								
		Calidad del aire	2	0	3	0								
	Geología	Relieve	0	0	0	0	0	0	2	0				
		Geoformas	0	0	2	0								
	Suelo	Propiedades del suelo	2	0	1	0	3	**0**	18	1				
		Erosiòn	1	0	3	0								
		Uso actual	0	0	7	1								
		Calidad del suelo	0	0	3	0								
		Estabilidad del suelo	0	0	4	0								
	Agua superficial y subterránea	Calidad	0	0	2	0	2	0	7	1				
		Disponibilidad	0	0	1	0								
		Patrón de drenaje	2	0	0	1								
		Nivel freatico	0	0	4	0								
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	0	0	3	1	2	0	7	4	2	0	16	4
		Especies protegidas o de interes especial	0	0	2	0								
		Habitat especial	0	0	1	1								
		Flora marina	0	0	1	0								
		Condición actual	2	0	0	2								
	Fauna terrestre y acuática	Distribucion y abundancia	0	0	4	0	0	0	9	0				
		Especies protegidas o de interes especial	0	0	2	0								
		Condiciones del Hábitat	0	0	1	0								
		Corredores biológicos	0	0	2	0								
Paisaje		Cualidades esteticas	1	0	3	0	1	0	6	2	1	0	6	2
		Fragilidad del ecosistema	0	0	0	1								
		Arreglo visual	0	0	3	1								
Ambiente socioeconomico	Poblacion	Demografia y migracion	0	0	2	2	0	0	6	5	0	0	**37**	**11**
		Actividades recreativas y culturales	0	0	1	0								
		Calidad de vida	0	0	3	3								
	Servicio	Servicios e infraestructura	0	0	7	0	0	0	14	4				
		Vialidades y acceso	0	0	3	4								
		Interaccion de las comunidades	0	0	4	0								
	Economia	Economia regional	0	0	5	0	0	0	**17**	2				
		Empleo y mano de obra	0	0	7	0								
		Actividades productivas	0	0	5	0								
		Tenencia de la tierra	0	0	0	2								
Gestion ambiental		Normatividad ambiental	0	0	5	1	0	0	9	**7**	0	0	9	7
		Cumplimiento de estudios y tramites	0	0	1	1								
		Seguimiento ambiental del proyecto	0	0	3	5								
			16	0	106	26	0 16	0	106	26	0 16	0	106	26

La tabla siguiente presenta el resumen de los impactos cualitativos por etapas del proyecto.

Resumen de la matriz de identificación de impactos según la etapa del proyecto.

	Operación y mantenimiento							Abandono del proyecto		
	Operación y abastecimiento de agua	Seguimiento del cauda y aforo de volúmenes	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Mantenimiento de obras	Manejo de residuos	Cosecha	Programa de seguridad y vigilancia	Desmantelamiento de obras	Rehabilitación de áreas y restauración	Obras de monitoreo y cierre

RESUMEN DE LA IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Por componente de la etapa	**a**	9	7	0	0	0	0	0	0	0	0
	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	b	7	7	**25**	9	9	14	**22**	4	3	6
	B	0	0	**9**	1	3	0	3	2	**5**	3

Por etapa del proyecto	**a**	16	0
	A	0	0
	b	93	13
	B	16	10

Por el proyecto	**a**	16
	A	0
	b	106
	B	26

PROPORCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (%)

Por etapa del proyecto	**a**	10.81	0.00
	A	0.00	0.00
	b	62.84	8.78
	B	10.81	6.76
		84.46	15.54

Por el proyecto	**a**	10.81%
	A	0.00%
	b	71.62%
	B	17.57%

Lista indicativa de indicadores de impactos:

Por otro lado, Una vez que la Granja Acuicola entre en operación, la descarga de agua del cultivo de camarón no afectará a la Bahía Navachiste, ya que el agua residual se mezclará con las aguas del

Golfo de California del cual proviene, diluyéndose la carga del agua residual de la Granja y no se mezclara con el agua del sitio de toma.

En la superficie de 159.22 Has del proyecto Granja Acuícola, por lo tanto serán evidentes los bordos de tierra que delimitan canales, estanques y drenes, así como el espejo de agua.

Por otro lado, en cuanto a caminos de acceso sólo se participará dando mantenimiento al que ya existe.

Un mal manejo y disposición de residuos en sitios inapropiados puede afectar la calidad del paisaje, sin embargo, esto es prevenible mediante programas de manejo y concientización ecológica al personal.

V.3.4 Evaluación de los impactos

Los impactos ambiéntales significativos que surgirán por la ejecución del proyecto Granja Acuícola, son los siguientes:

Emisiones de gases a la atmósfera por la operación de motores de bombas en el cárcamo que utilizan diesel, sin embargo, estas emisiones serán mínimas y se disiparan rápidamente en el medio.
Abastecimiento de agua para el cultivo de camarón, afectará el volumen de agua en la Bahía Navachiste, ya que se requiere para llenar la estanquería de 1,094,575.26 m^3 con recambios del 1 % diario (10,945.75 m^3), lo cual es poco significativo para el volumen de la Bahía Navachiste, considerando además, la demanda que se requiere para la operación de las Granjas existentes en el área delimitada de estudio.

En la Bahía Navachiste las variaciones de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto son normales y semejantes a otros ecosistemas costeros de la región. Los cambios en salinidad están directamente relacionados con los aportes de agua dulce, ocurren los valores bajos en las zonas donde descargan los escurrimientos continentales, mientras que los más altos y estables corresponden a las zonas de mayor influencia de las mareas. El presente proyecto no irrumpe el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua.

Contenido del agua residual de descarga de la Granja Acuícola, este se considera un impacto acumulativo, ya que se sumará el contenido del agua de descarga de esta Granja al de las granjas de la

zona, al hacer uso del mismo sitio de descarga, lo que puede potencializar un efecto contaminante y de eutrofización, si no se tiene una regulación en la aplicación de insumos a la estanquería y no se realizan adecuadamente los recambios de agua, sin embargo, la dinámica de las corrientes, ayudará a la dispersión en la Bahía Navachiste del contenido de las aguas residuales pudiendo ser aprovechada por la fauna marina como nutrientes, cambiando el sentido del impacto negativo a benéfico significativo.

Por último, como impactos benéficos significativos al medio socioeconómico, se tiene, la generación de empleos directos e indirectos, contratos de servicios, compra de insumos y derrama económica con la venta del camarón.

Los impactos adversos poco significativos fueron 16, no hubo impactos adversos significativos, por otro lado se tuvieron 106 impactos benéficos poco significativos y 26 impactos benéficos significativos.

En el siguiente cuadro se listan los impactos ambientales acumulativos y los impactos ambientales residuales, que se han descrito:

IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS	IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES
Bombeo de agua en Bahía Navachiste para el cultivo de camarón.	Levantamiento de polvo de borderia, aun con la aplicación de riegos, el impacto continuará, sobre todo en la temporada en que no operan los estanques.
Descarga de agua a la Bahía Navachiste por medio del estero El Coloradito a Distancia Toma y Descarga 1: 2,090.00 m m de distancia de la toma de agua para ser conducida por las corrientes al Golfo de California	Acidificación del piso de estanques por la materia orgánica, que aun con la aplicación de cal, después de cada ciclo persistirá, este impacto volverá a estar presentar.
Desplazamiento de fauna, principalmente aves	
Emisión de gases a la atmósfera por la operación de la maquinaria y bombas, así como la emisión de polvos.	

Alteración del paisaje sumándose al que existe creado por las granjas de la zona.	
Incremento de la biomasa de los organismos acuáticos del sitio de descarga del agua residual	
Generación de empleos y derrama económica	

V.3.5 Determinación del área de influencia

Los impactos ambientales identificados son en su mayoría de alcance local.

Los vientos predominantes en la zona permitirán la dispersión de las emisiones emitidas por los equipos de combustión, las cuales se espera sean mínimas y con poco efecto en las áreas circundantes.

Respecto al impacto ambiental de mayor relevancia que es la descarga de agua, ésta impactará finalmente en Bahía Navachiste, sin embargo, se espera que los efectos en el cuerpo de agua sean mínimos, de acuerdo a la dirección de las corrientes marinas; al control que se tendrá en la aplicación de los insumos que se adicionaran al agua para el cultivo y por la aplicación de las medidas citadas para tratar el agua de descarga, además se estará monitoreando en forma constante la calidad de agua que se descarga, y se espera que la biodiversidad del medio acuático se vea favorecida por las pequeñas cantidades de materia orgánica que irán en el agua de descarga.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPÍTULO VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental

En seguida se presentan las medidas de mitigación en congruencia con los escenarios planteados de cada rubro ambiental.

Rubro ambiental: Atmósfera

Para evitar la alteración de la calidad del aire por el levantamiento de polvo en las diferentes etapas del proyecto, se aplicarán riegos con agua del canal reservorio por medio de una pipa a fin de mitigar el levantamiento de polvo, mientras que para prevenir la emisión de gases y humos por la maquinaria así como por los vehículos que se empleen, éstos serán previamente revisados para que estén en buenas condiciones de funcionamiento y sus emisiones dentro de lo que establecen las normas NOM-041-SEMARNAT- 1993 y NOM-045-SEMARNAT-1993.

Por otra parte, ya en la operación, se dará mantenimiento a los motores de bombas una vez al año con sus cambios de aceite cada 200 horas de funcionamiento o antes si lo requieren a fin de alargar su vida útil y que no se vea deteriorada la calidad del aire afectando simultáneamente el paisaje.

Para evitar afectar a las actividades agrícolas de la zona, así como la zona de manglar por el levantamiento de polvo, durante los trabajos de mantenimiento a la estanquería los trabajos se ejecutarán en el periodo en que en la zona de influencia las actividades sean pocas o cuando los vientos no son muy fuertes, suspendiendo momentáneamente los trabajos cuando haya vientos fuertes.

Respecto al efecto del ruido sobre todo del funcionamiento de las bombas, se buscará que este se encuentre dentro de los límites que establece la norma NOM-081-SEMARNAT-1994 a fin de evitar afectación tanto a los trabajadores como a la escasa fauna que ocurra en el sitio.

Rubro ambiental: Suelo y recursos geológicos

No se impactarán mayores áreas a las existentes manifestadas y necesarias para la operación de la Granja, esto permitirá tener un

control de la erosión del suelo y que el levantamiento de polvo sea mínimo.

Se buscará proteger el suelo para evitar que los combustibles que se derramen en él penetren al subsuelo, para ello se colocarán tarimas y de bajo de ellas charolas que colecten los posibles derrames, para posteriormente manejarlos como residuos peligrosos.

Por otro lado, para evitar la contaminación del suelo por defecación al aire libre, se utilizarán los sanitarios existentes.

Para revertir la acidificación del suelo, después de cada cosecha, se aplicará cal de acuerdo a las condiciones de acidez que se presenten y se removerá el suelo, preparando así los estanques para el siguiente ciclo de cultivo.

En el dado caso de que no fuera posible trasladar los motores de equipo y maquinaria a un taller especializado para su mantenimiento, éste se realizará en el campamento de la granja, protegiendo previamente el suelo con una lona y aserrín para que en éste se impregne el aceite que pudiera derramarse, guardando posteriormente el aserrín contaminado en bolsas y confinándolo para su posterior retiro de la granja por alguna empresa que se dedique al manejo de los residuos peligrosos.

Se evitará crear tiraderos de basura al aire libre a fin de que no se contamine el suelo, para ello se emplearán contenedores de características impermeables y remolques para trasladar en forma periódica los residuos a donde disponga el H. Ayuntamiento; de esta forma se evitará la contaminación del suelo, la fragmentación del paisaje por tiraderos de basura y la generación de malos olores.

Respecto al manejo de los aceites de recambio de los equipos de bombeo y maquinaria éstos al momento de obtenerse serán concentrados en tambos de 200 litros con tapa de rosca e inmediatamente ubicados en el almacén temporal de residuos peligrosos existente en el campamento de operaciones. Los contenedores de residuos peligrosos serán debidamente etiquetados.

Por otro lado, se contratará una empresa dedicada al manejo de los residuos peligrosos para que los retire de la granja.

Las características topográficas del suelo afectadas por la construcción de bordos, estanques, canales y drenes podrán restituirse a sus cotas originales al momento de abandonar el sitio, ejecutando acciones de

restauración, empleando maquinaria pesada que incorpore el suelo a sus cotas originales, y preparándolo para la siembra de especies halófitas propias del área, para con estas acciones revertir la fragmentación del paisaje y los impactos ocasionados por la operación de la Granja Acuícola.

Rubro ambiental: Tipos de vegetación y flora

Se prohibirá el aprovechamiento de cualquier especie vegetal y sobre todo de las de manglar en la zona, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre. Se acatará las especificaciones de la norma NOM-022-SEMARNAT-2003 (Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar), mismas que fueron analizadas en el apartado III de este documento. Así como la 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 riegos) donde están listadas las especies de manglar en la categoría de protección especial.

Rubro ambiental: Fauna silvestre

Al retirar los residuos sólidos conforme se generen, se evitará la presencia de fauna nociva.

Se prohibirá introducir especies exóticas, así como de la Captura, Caza, Colecta, Comercialización y/o Tráfico de cualquier especie de Fauna Silvestre que se llegue a encontrar dentro ó en los alrededores del área del Proyecto.

Durante la etapa de operación la fauna acuática en el cárcamo de bombeo será protegida ya que se instalará un sistema excluidor de fauna (SEFA) y mallas de diferente diámetro de poro, con el cual se retendrá y limitará a los organismos acuáticos de la fuerza succionadora de las bombas, a su vez estas brindarán protección al cultivo contra la transmisión de enfermedades y depredadores.

Rubro ambiental: Agua superficial y subterránea

Durante la etapa de operación, sólo se realizarán recambios de agua en la estanquería del 1% de ser necesario y ocasional, no ocurriendo un abatimiento en el volumen de agua del cuerpo abastecedor, que soporta la extracción del volumen de agua que se requiere, ya que la

granja estuvo operando desde 1986 a la fecha, por lo que no se ocasionará un abatimiento en el cuerpo de agua (Bahía Navachiste) por el volumen a utilizar de agua para la granja, como se ha mencionado en párrafos anteriores, estando estabilizado el sistema a este requerimiento de agua, mismo que se puede observar con el buen estado de conservación del manglar y venas de la Bahía.

Durante el día se procurará no bombear agua a la estanquería para minimizar el efecto de la evaporación del agua, por lo que esto, se pretende realizarlo de preferencia durante las horas de la noche, alargando también la vida útil del equipo. Sin embargo, de requerirse antes el bombeo de agua para renovar las características físico-químicas del agua en cultivo, este se tendrá que realizar.

Se llevará a cabo monitoreo del agua que se descarga producto del proceso de cultivo, midiendo los parámetros de calidad de agua que establece la norma NOM-001-SEMARNAT-1996 (Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales), contratando los servicios de un laboratorio especializado en análisis de aguas. Según los resultados que arroje el análisis de la calidad de agua en el dren y de requerir minimizar los contaminantes del agua, se aplicará tratamiento al agua con las siguientes acciones que conduzcan a que dicho componente alterado como el que enseguida se describe, esté dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, a fin de descargar un agua de buena calidad.

En las descargas de aguas residuales de granjas camaroneras ocasionalmente ocurre que uno de los componentes de calidad de agua que se puede alterar es la concentración de sólidos suspendidos totales excediendo los límites máximos permitidos por la norma NOM-001-SEMARNAT- 1996, por lo que en caso de presentarse esta situación se ejecutarán las siguientes acciones para tratar el agua y reducir dicha concentración.

Se llevara a cabo el uso de organismos filtradores tales como los moluscos (ostiones) en el tratamiento del agua residual.

Es un organismos sésil en su etapa adulta, lo que quiere decir que está asociado estrechamente al fondo por ser típicamente bentónico, en donde se encuentra fijo a un sustrato, habitando los esteros, lagunas costeras, desembocadura de ríos, bahías, etc. Se alimenta por filtración lo que incluye fitoplancton, zooplancton y detritus orgánicos.

El ostión puede acumular reservas en forma de glucógeno durante el otoño e invierno, preparándose para la producción de células sexuales que liberará a la entrada de la temporada cálida. La reproducción se desarrolla cuando los productos gonádicos de ambos sexos son liberados en el agua en donde se fertilizan e incuban fuera de la concha en el medio ambiente, iniciándose el desarrollo de la larva, la cual a las 24 horas de la fecundación ya ha desarrollado su primera concha y por su forma se le conoce como larva “D” o charnela recta. Esta etapa se prolonga por un período de dos a tres semanas mientras crece y modifica su forma y comportamiento, antes de que se convierta en larva pediveliger desarrollando un órgano muscular retráctil llamado pie y un punto oscuro conocido como mancha ocular, siendo entonces cuando la larva inicia la búsqueda de un sustrato firme en el fondo para fijarse e iniciar su etapa de vida sésil característica de los adultos de la especie.

Además, de la medida antes descrita, también se implementarán para el tratamiento del agua residual de la Granja, por medio de 1 estanque sedimentador.

Por otra parte, se estará utilizando aireadores en los estanques, para asegurar que el agua que se descargue no vaya deficiente en oxígeno y se ayude a oxidar la materia orgánica.

La dosis de alimento será controlada para evitar que partículas de alimento floten en el agua, no se aprovechen y se descarguen como materia orgánica y sólidos en suspensión.

Durante el cultivo de camarón, se aplicará sólo los insumos necesarios para que por una parte, los gastos económicos no sean altos y por otro se favorezca que el contenido de la descarga de agua no vaya muy alto en nutrientes y provoque situaciones adversas como eutrofización, pero que a la vez el contenido de la descarga sea útil a la fauna estuarina para su biomasa. Además, las corrientes en el estero en constante movimiento, sobre todo en tiempos de marea alta y que es cuando operará la Granja, impedirán que ocurra eutrofización y que las deficiencias en la demanda bioquímica de oxígeno se recuperen.

El vaciado de estanques al momento de las cosechas será gradual para no desalojar grandes volúmenes de agua en un sólo momento, por ello las cosechas se realizarán en aproximadamente 2 o 3 semanas, drenando de 2 a 3 estanques por día.

Con lo anteriormente descrito, se considera se da viabilidad al presente proyecto para su operación, en relación a este impacto relevante que es la descarga de agua residual al cuerpo de agua: Bahía Navachiste, previendo afectaciones a la calidad del agua de este cuerpo de agua y, el impedimento de su uso para otras actividades productivas y procesos naturales.

En cuanto al agua residual tipo doméstica de la fosa séptica del campamento de operaciones, ésta será retirada del sitio contratando los servicios de empresas del ramo sanitario, para que la retiren y la lleven a donde dicha empresa contratada tenga autorizado descargarla, este domo se evitará afectar al medio aledaño a la Granja.

Rubro ambiental: Paisaje

No se contempla medidas de mitigación, se trata de un impacto residual

Rubro: Aspectos socioeconómicos

No aplican medidas de mitigación. Particularmente las poblaciones cercanas al sitio del proyecto, nacieron con expectativas de explotación agropecuaria, sin embargo, buscando otras alternativas económicas, que permitan el aprovechamiento de la tierra y que frenen la migración de la población a las ciudades, se optó por la acuacultura siendo una de las actividades propicias y congruentes al tipo de suelos de la región, rindiendo frutos en lo económico y en la retención de la gente en la comunidad, mejorando en cierta forma su calidad de vida y teniendo una alternativa de fuente de empleo desde hace más de 10 años. Por lo tanto, el grado de afectación en este rubro se considera medio y muy significativo.

VI.2 Impactos residuales

Como impacto residual se considera la acidificación del piso de la estanquería con la materia orgánica, el cual será revertido después de cada cosecha, sin embargo, siempre quedará algo de acidificación y con el tiempo se irá incrementando ligeramente, por lo que no se requiere de la aplicación de fertilizante para activar el crecimiento de fitoplancton y zooplancton, ya que la materia orgánica existente en el suelo, propiciará el crecimiento de éstos.

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Con base al análisis del escenario ambiental modificado y con todos los estudios que se realizaron para la consolidación del proyecto así como las características bióticas, físicas y socioeconómicas del lugar se tiene que:
Con el explosivo crecimiento de la camaronicultura en el Estado y en general en el país, la regulación ambiental ha sido exigida de una manera muy estricta, por lo que la sección que ocupará Unidad de producción acuícola desde su inicio preparación y construcción, hasta su puesta en operación, se apegará a dichas disposiciones legislativas con el fin de evitar el deterioro de los factores naturales del ecosistema lagunar estuarino colindante.

Actualmente se está alcanzando una sobre explotación de este Recurso, por lo que la alternativa a seguir para mantener el crecimiento de esta actividad es el de crear granjas donde el manejo del producto sea extremadamente cuidado mediante un protocolo de buenas prácticas de manejo de camarón, con el fin de evitar el caer en productos de escasa calidad, y poder satisfacer las demandas y requerimientos del mercado nacional e internacional.

El potencial reproductivo de estos crustáceos, aunado a su alta tasa de crecimiento, son los factores que han permitido resistir esta tendencia a la sobre explotación, pero a medida que pasa el tiempo va creciendo el número de embarcaciones (esfuerzo pesquero) y bajando el índice de captura por unidad de esfuerzo, así que la aparición de nuevas granjas acuícolas, es evidente en el estado, por lo que la competencia por productos e insumos se presenta continuamente.

Sobre la base del análisis fisicoquímico del agua, se concluye que se encuentra dentro de la clasificación normal para este tipo de agua; en cuanto a metales pesados los análisis muestran que estos elementos se encuentran muy por debajo de los niveles críticos para el desarrollo de

la vida acuática, en particular el camarón.

Los niveles de residuos de plaguicidas encontrados en el agua son bajos, así como también la estabilidad de dichos elementos en el agua es muy corta, por lo que las aguas son perfectamente aprovechables, así mismo no existen tendencias de olor o decaimiento de materia orgánica que provoque la aparición de sulfuros hidrogenados en los fondos de los esteros y el color es verde esmeralda, como toda agua apta para la vida orgánica, la cual presenta riqueza de productividad primaria y con esto el alimento para el camarón.

No existen problemas de contaminación cercana a la zona, ya que la zona industrial se encuentra muy alejada del proyecto en cuestión lo mismo que la zona urbana, sin embargo la zona agrícola colinda con este tipo de terrenos.

De acuerdo a la evaluación, podemos señalar que el pronóstico del proyecto es excelente y presenta múltiples ventajas; el proyecto beneficiará directamente a los propietarios de la granja acuícola y la región a través de la generación de empleos, de impuestos, etc., como se puede observar en lo siguiente:

- Respecto al análisis de mercado, no se encontró ninguna limitante que pudiera poner en riesgo la comercialización de la producción, localizando una demanda potencial para el producto en el área donde se analiza la instalación de la granja, puesto que esta es la zona con mayor potencial acuícola a nivel nacional, con un desequilibrio entre la oferta y la demanda de camarón.

- En los aspectos de ingeniería, se resume que por su localización muestra grandes ventajas, por lo óptimo de las condiciones naturales del suelo, del clima y de las vías de comunicación.

- En cuanto al marco legal e institucional, el presente proyecto cumple con los requisitos legales, cuenta con el permiso de descarga para las aguas residuales y de tenencia de la tierra, además de que cumplen con las normas ecológicas para el desempeño de dicha actividad de acuerdo al estudio de impacto ambiental que se presenta.

No obstante las bondades del proyecto existen múltiples impactos ambientales mismos que pueden ser atendidos con medidas de mitigación y/o prevención propuestas en este estudio, principalmente en las cuestiones de manejo de los organismos, abastecimiento y descarga de agua salobre y las cuestiones de sanidad ambiental, biológica y

laboral.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Se recomienda presentar un programa de vigilancia ambiental que tenga por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctivas o de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Otras funciones adicionales de este programa deberán ser:

• Que permita comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.

• Que sea una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que deberá permitir evaluar hasta que punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

• Detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, éstos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativo del sistema afectado. Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información, con una visión que supere la posición que ha prevalecido entre algunos consultores de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante, anterior a la obra o su control en zonas testigo. Retroalimentación de resultados: deberá

identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de un determinado proyecto acuícola está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todos y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

Objetivos

Dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 en materia de aguas, para la protección de la vida acuática.

Monitoreo patológico de los organismos para producir camarones libre de patógenos.

Para cumplir con el programa de monitoreo ambiental, se pretende realizar diversos muestreos tanto dentro el predio, como fuera del mismo, tales como análisis de calidad de agua y suelo, entre los que destacan por su importancia Oxígeno disuelto, pH, salinidad, Temperatura, productividad, presencia de pesticidas y metales pesados tanto, en el área de establecimiento de la toma de agua como en el cuerpo receptor.

Además se analizarán los parámetros poblacionales (crecimiento poblacional, crecimiento individual, determinación de los índices de mortalidad por ciclo), monitoreo de enfermedades (bacterianas, por protozoos, virus, etc.) tratando de disminuir al mínimo su incidencia, además de detectar las posibles alteraciones que pudiera haber, o bien que se pudiesen presentar y poder contrarrestar sus efectos de manera oportuna.

Como parte del programa de monitoreo ambiental se tiene vigilar y dar seguimiento al programa de repoblamiento de manglares.

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizaran muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, reservorio y canal de descarga.

- Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.
- Se realizarán muestreos trimestrales para la detección de pesticidas y metales pesados en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja y para dar cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996, requerido por la C.N.A cada tres meses.
- Muestreos de productividad primaria (en estanquería y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA

En el manejo de la calidad del agua se deben considerar las siguientes metas:

1.- Regulación de las condiciones ambientales, para buscar que se den los rangos de sobrevivencia y crecimiento deseables por el acuacultor.

2.- Manipulación de los nutrientes para incrementar la producción de plancton, (alimento natural del camarón).

3.- Manipulación de la turbidez y contenidos tóxicos producidos por la densidad de organismos y los desechos de la alimentación suplementaria.

4.- Manejo eficiente de los recambios de agua.

5.- Cuidadosa atención de los problemas de calidad del agua que se pudiesen presentar durante el manejo del cultivo.

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados durante los trabajos de alimentación cerca de la compuerta de salida del agua; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua.

Además se evaluarán las condiciones atmosféricas prevalecientes al momento de realizarse dichos muestreos.

MUESTREO DE PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental (T °C), Salinidad (%0), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O_2), Amonia (NH_3), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello.

Estos muestreos se deberán realizar tanto en la estanquería de la granja, como en canal reservorio y estanque sedimentador de aguas residuales, además se deberán analizar los parámetros que se encuentran especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, los cuales se realizarán mensualmente.

En canal de llamada y cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces por día (5:00 a.m. y 4:00 p.m), debiéndose registrar en una bitácora de control con el fin de referenciar las variaciones de éstos parámetros.

Análisis de Pesticidas (Órganoclorados y Órganofosforados) y Metales pesados.

Es muy importante llevar a cabo estos análisis en la zona donde se encuentra establecida la toma de agua para la granja, ya que al detectar a tiempo estos contaminantes en el agua nos podemos evitar problemas de mortalidad de organismos a causa de ellos y establecer las medidas necesarias para su control.

La toma de muestras de agua para determinar la presencia de este tipo de contaminantes en el agua se realizará de acuerdo al protocolo establecido por el laboratorio donde serán analizarán las muestras.

MONITOREO DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS.

Se realizarán muestreos de poblaciones bacterianas presentes en estanques.

Semanalmente

- En agua.
- En sustrato
- En organismos

Este monitoreo es uno de los más importantes de realizar, ya que de este depende el buen resultado de nuestro cultivo, debido a que nos permitirá obtener un mayor conocimiento de las enfermedades que ciclo tras ciclo nos está ocasionando problemas de mortalidad en los organismos cultivados y su forma de tratamiento específico.

El análisis de patógenos se deberá realizar cada semana y se tomarán muestras de agua, bentos y organismos, la metodología de toma de muestras que se empleará será la establecida por el laboratorio al cual se envíen las muestras, en este caso el CESASIN.

Dentro de los microorganismos que se estarán analizando se encuentran los virus, los cuales en los últimos años son la principal causa de mortalidad en las granjas.

Para la detección de esta clase de microorganismos se utilizan las técnicas de Dot-Blot y PCR, las cuales dan resultados favorables en la identificación de esta clase de virus (WSVS y TSV, entre los más importantes), entre otros.

Cabe destacar que estos virus, son los que mayormente atacan a la principal especie cultivada en las granjas de Estado (L. vannamei), aunque también se presentan otros que ocasionan problemas de mortalidad de organismos.

Presencia de virus.

Antes del cambio de las condiciones climáticas, o bien si se detectan alteraciones en el comportamiento normal de los camarones, se deberán enviar para su análisis muestras de camarones a laboratorios certificados, para que se les realicen las pruebas de detección de Taura y Mancha blanca.

MONITOREO DE POBLACIONES SILVESTRES

Se monitorearán las poblaciones silvestres existentes en el cuerpo de agua de abastecimiento, considerando los principales grupos zoológicos (peces, crustáceos y moluscos), determinándose los índices de dominancia de especies, abundancia relativa, y estimación de la cantidad de las poblaciones de organismos.

Cabe destacar que dentro de este monitoreo se deberá incluir la determinación del patrón de escorrentías de la zona de humedal (hidrodinámica del sistema), determinar cuáles son las zonas de reproducción, anidación, refugio y alevinaje de las diferentes especies, con el fin de desarrollar medidas de corrección de cualquier impacto adverso que pudiera existir en estas áreas.

MONITOREO DE PARÁMETROS POBLACIONALES

Estos se llevarán a cabo de manera rutinaria y como parte del trabajo cotidiano que se desarrolla en la granja, debiéndose realizar semanalmente tanto el poblacional como el muestreo de crecimiento. Con esto nos podemos dar cuenta de la cantidad de organismos presentes en el estanque y su crecimiento en peso, registrándose en

una bitácora de control.

MUESTREO DE CRECIMIENTO

El muestreo de crecimiento es la única relación que se tiene para evaluar el óptimo desarrollo de la granja camaronera desde la siembra hasta la cosecha, ya que para manejar correctamente la granja, éste muestreo deberá reflejar lo más acertado posible el estado de la población existente en cada uno de los estanques, tanto en lo que se refiere al peso promedio, como a la homogeneidad en las tablas.

Este muestreo se deberá aprovechar para estimar el estado de salud que guardan los organismos, su distribución por estanque y su densidad diaria. Es también punto clave del manejo de la camaronera y se debe poner mucha atención a su realización tanto en la técnica de llevarlo a cabo, como en el análisis de los resultados de éste.

MUESTREO POBLACIONAL

Los datos de camarones capturados en la orilla durante los muestreos, tienen una gran fluctuación debido a factores diversos, tales como cambios de temperatura y la influencia de las fases lunares, entre otros.

Cuando la marea se encuentra bajo la influencia lunar, se pueden obtener una mayor cantidad de organismos por muestreo, pudiéndose obtener una mejor aproximación de la densidad que se encuentra en cada estanque, en cambio cuando hay marea baja, en el mismo estanque se puede obtener una menor cantidad de organismos por atarrayeo, lo cual puede dar un resultado erróneo, aunque con experiencia es posible calcular la densidad existente bajo estas condiciones.

Lo anterior se puede corroborar mediante la realización de muestreos mensuales de población, lanzando la atarraya 10 veces / ha en todo el estanque (25 % en las orillas y el 75 % en el resto del mismo).

En algunas granjas se realizan los muestreos durante la noche, cuando hay marea alta, para estimar con mayor exactitud la densidad existente, aunque esto es posible lograrse mediante la repetición de los muestreos poblacionales, los cuales es posible realizarse en cualquier momento y combinados con los muestreos de crecimiento.

El crecimiento puede utilizarse también como índice poblacional, ya que ambos están directamente relacionados. El tratamiento sistemático de

los datos reales, mediante el uso de la estadística, permite establecer con un determinado grado de confianza los intervalos de seguridad para los coeficientes de correlación, que son los que explican la taza de crecimiento del camarón en función de la densidad de siembra.

Análisis de Productividad Primaria

Los muestreos de Productividad primaria, se deberán realizar semanalmente en la estanquería de la granja, así como la densidad de fitoplancton y la demanda bioquímica de oxígeno.

Los muestreos en la zona de establecimiento de la toma de agua, se realizarán una vez cada quince días, con la finalidad de conocer la calidad de agua que se está introduciendo a la granja.

Para los muestreos de fitoplancton, se realizarán análisis cualitativos y cuantitativos de las especies que hay que controlar y relacionarlos con los datos de turbidez, y de acuerdo a los resultados obtenidos deberán tomarse las medidas que según los valores de los muestreos de turbidez, temperatura y oxígeno tomados por la mañana se obtengan.

VII.1.3 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Se prevendría la contaminación del suelo por efecto de derrames de aceites y grasas y desechos sanitarios de parte de los trabajadores.

Mediante los análisis de agua entregados a CONAGUA para mantener vigente la concesión de descarga de aguas residuales, se aportaría información que será determinante para el manejo sustentable del recurso hídrico en la zona.

Mediante el uso de buenas técnicas de manejo del camarón, se contribuirá a reducir la mortandad de organismos por problemas sanitarios no solo dentro de la granja si no en todo el sistema ambiental de la Bahía Navachiste.

• *Componente*	• *PRONÓSTICO DEL ESCENARIO SIN PROYECTO*	• *PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN*	• *PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN*
• *Suelo*	• *Al haber sido anteriormente impactado por la compactación del terreno para la creación de la granja entraría en un proceso de degradación por erosión tanto hídrica como eólica al carecer de mantenimiento los bordos*	• *Se vería afectado por la falta de prevención de derrames de aceite, grasas, diesel y por desechos sanitarios de los trabajadores.*	• *Se prevendrá contaminación por residuos sólidos y sanitarios y a su vez se prevendrá el riego de contaminación por combustibles.*
• *Flora*	• *La vegetación que surgiría seria del tipo secundario favoreciendo la aparición de plantas invasivas como el pino salado y el zacate buffel*	• *Los especímenes de mangle en áreas vecinas podrían verse afectados por los derrames de aceites y grasas*	• *Se cuidara la salud de los humedales vecinos a no verter aguas sobre cargadas orgánicamente, y favorecer la repoblación de mangle dentro de la estanquería y canal de llamada.*
• *Fauna*	• *Seguiría en el terreno proliferando fauna tolerante a la interacción con las actividades antropogenicas.*	• *Se perturbaría a la fauna local y migratoria sensible al ruido de la bomba, por rebasar los límites de emisión de ruido e hidrocarburos.* • *Se sacrificaría innecesariamente especímenes de fauna marina al ser jalados por la bomba*	• *Con el correcto funcionamiento de la bomba y utilizando métodos que no impliquen el sacrificio de aves se atenuara el efecto negativo en estos organismos terrestres.* • *Con la colocación del tubo excluidor de fauna conectado a la se disminuirá hasta en un 90% el sacrificio de fauna*

			marina por absorción de la bomba.
• *Paisaje*	• *Seguirá sufriendo alteración por la presencia de flora exótica y presencia instalaciones abandonadas*	• *No presentaría cambios ya que el proyecto tiene operando 30 años*	• *No presentaría cambios ya que el proyecto tiene operando 30 años*
• *Aire*	• *Si bien el abandono del proyecto implica una disminución en las emisiones por la falta de operación de la bomba, no se vería directamente reflejado en la calidad del aire, debido a que la cantidad de emisiones producidas por este motor son equivalentes a la de un camión de carga.*	• *Se contribuiría de manera acumulativa a la contaminación del aire por las emisiones del motor sin embargo esto no es tan significativo si tomamos en cuenta que el motor produce una cantidad de emisiones similar a la de un camión de carga*	• *Se prevendrá rebasar los límites permitidos de emisión de hidrocarburos lo cual atenuara la contaminación por combustión en la zona.*
• *Socioeconómica*	• *Se vería afectada en forma local por el desempleo de trabajadores y la falta de producción de camarón en temporadas de veda.*	• *Habría quejas y disgusto por los niveles altos de ruido derivados de la maquinaria y de los malos olores por el incorrecto manejo de residuos sólidos y sanitarios*	• *Se crearía un espacio correctamente ordenado, para la ocupación de habitantes además de emplear gran número de personal en todas las etapas del proyecto.*

ESCENARIO SIN Y CON PROYECTO POR FACTOR AMBIENTAL			
Factor Ambiental	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto con medidas de mitigación
Suelo	El uso del suelo	Por la	Se evitará dejar

	modificado por las actividades agrícola y acuícola presenta una erosión ligera.	conformación de la bordería; se alterará la dinámica biogeoquímica, por la excavación y remoción del subsuelo. La bordería de los estanques será una barrera física que impedirá el desplazamiento normal de las corrientes de aire al ras del suelo, lo cual provocará erosión de la bordería ocasionando azolve de las compuertas de salida de los estanques y del dren. Se alterará la calidad del suelo por la disposición a cielo abierto de los residuos sólidos, líquidos o peligrosos que se puedan generar durante las Etapas del proyecto. Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques, provocará una	cortes pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos deberán tener una pendiente 3:1, para evitar la rápida erosión de los mismos, además de prolongar su vida útil. Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel y cartón se irán depositando en una composta para la formación de suelo orgánico, el cual se puede aprovechar posteriormente para la formación de jardines o pequeños huertos dentro del predio de la granja, o bien disponerse donde la autoridad municipal competente lo disponga. Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en

		acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH4+), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja.	contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Guasave. Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra, por lo que serán de 1 o 2 veces por año y de ser necesario se llevará a cabo una aplicación de cal a razón de 50 Kg. por Hectárea.
Aire	Generación de polvo durante el tránsito vehicular de las carreteras de terracería de la zona. No existen barreras físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.	Generación de polvos y gases de combustión interna por la maquinaria utilizada en la construcción y mantenimiento de la granja. La modificación de la calidad del aire será temporal, debido a que la zona presenta una circulación del aire favorable, que permite la	Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice. Se hará riego constante de vías de acceso que estén expuestos al viento.

		disipación de las partículas en la atmósfera.	
Agua	El consumo de agua en la zona es menor dada la baja densidad poblacional. Como se refirió anteriormente, en la zona no existe drenaje pero su bajo consumo de agua también hace mínima la generación de aguas residuales. El agua residual que en su mayoría es de origen doméstico se dispone en letrinas. En el caso del agua salobre, esta si es abundantemente y es utilizada para la operación y mantenimiento de granjas camaronícolas, por lo que también se generan grandes cantidades de aguas residuales, dichas aguas son descargadas a drenes que las dirigen hacia los esteros aledaños. Los contaminantes que estas aguas suelen arrastrar son restos de las heces de los	Se generará agua residual por el cultivo de camarón y se descargaran hacia el estero El Coloradito a la Bahía Navachiste. El agua residual de la granja transportará metabolitos del camarón, alimento balanceado residual, nitrógeno en sus diferentes formas (N-amoniacal, nitratos, nitritos y nitrógeno inorgánico), así como fosfatos, mayor concentración de sales (salinidad) y especies de fitoplancton y zooplancton que fue inducido su crecimiento en los estanques y que no se encuentran en forma natural o es en concentraciones muy bajas. Además si la granja tiene problemas sanitarios el agua	Para minimizar o prevenir daños causados a este factor se les dará tratamiento rustico durante el llenado de los estanques, se le adicionarán probioticos y zeolita granulada para mejorar la calidad del agua, con ello se disminuyen los recambios de agua y la descarga de aguas durante la cosecha será de buena calidad Se dará tratamiento preventivo por medio de bacterias nitrificantes (EPICIN PT) el cual es un ecosistema microbiano natural desintoxican- te para la acuicultura en estanques y criaderos. Elimina del agua a agentes tóxicos como amonio nitritos y sulfuros

	camarones, así como compuestos propios de los alimentos balanceados y fertilizantes administrados a los estanques de engorda para el desarrollo apropiado del camarón.	salobre residual también aportará residuos de antibióticos y microorganismos patógenos.	digiriéndolos directamente y consumiendo residuos de desechos orgánicos como alimentos no consumidos, heces, algas muertas, proporcionando así un medio ambiente más saludable para el crecimiento de los animales marinos. También mejora la salud animal y la resistencia a las enfermedades mediante un efecto probiótico desplazando por acción competitiva y producción de bactocilinas las bacterias patógenas de los estanques acuícolas, con el fin de la reducción en la medida de lo posible de los recambios de agua. Para complementar esta medida se deberá coordinar con las granjas

			que descargan sus aguas residuales para hacerlo mientras no estén realizando bombeo y no entrar en conflictos, evitando que el vecino no esté introduciendo a sus estanques las aguas descargadas.
Flora	Este factor ambiental en un radio de 5.0 km con respecto al Predio, se ha afectado significativamente por el desarrollo agrícola, pastoreo y acuícola que por años se ha realizado en la zona. En la zona de proyecto la vegetación es escasa.	Se afectará la escasa flora existente dentro del predio, misma que se encuentra constituida por vegetación halófita y de tipo sarcocaulescente constituida principalmente por chamizo, vidrillo y algunos otros organismos. Debido a que el sitio donde se encuentra el canal de llamada se encuentra construido no se afectara la vegetación de manglar existente.	Se permitirá y/o inducirá la proliferación de plantas de chamizo, vidrillo, coquillo y mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de éstos.
Fauna	Fauna silvestre perturbada por los trabajos agrícolas, de agostadero y	Con el tráfico vehicular en la zona, se ahuyentará	Por ningún motivo se permitirá la caza, captura,

	tráfico vehicular de caminos vecinales. La fauna marina	temporalmente la fauna terrestre, así como se podrá atropellar a ejemplares de lento desplazamiento que no tengan tiempo de retirarse del área de trabajo. El hecho de que se esté azolvando del dren modificará las condiciones del sustrato y con ello la distribución y abundancia de la fauna intersticial (moluscos y crustáceos, entre otros), cada vez que se tenga que desazolvar. El control comúnmente aplicado para eliminar los depredadores del camarón en los estanques, es ahuyentándolos o sacrificándolos, lo cual pone en riesgo las poblaciones naturales de la zona, principalmente aves	ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de la flora, que se encuentre en el predio o terrenos aledaños. El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.

VII.3 Conclusiones

Finalmente, con base en una auto evaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la economía local, regional o nacional, así como la influencia del proyecto en la modificación de los procesos naturales.

La zona donde se ubica el predio, se ha realizado cultivo y engorda de camarón por varios años en una superficie aproximada de 1,200 has., incluso en los terrenos colindantes al predio se tienen granjas en operación, por lo que la operación de la sección de construcción de Unidad de producción acuícola, no alterará directamente las condiciones del medio, sino que contribuirá de manera superficial al deterioro ya existente en la zona.

Dado a que la zona ha sostenido una actividad agrícola tecnificada, los factores ambientales más directamente influenciados fueron la cubierta vegetal, el suelo y la calidad del agua. De la flora regional quedan relictos dispersos en las áreas por arriba de un metro del nivel de mareas más altas, como son los montículos que se observan en terrenos colindantes.

Para la mayoría de los impactos adversos identificados para las diferentes etapas del proyecto camaronícola se encontraron medidas de mitigación o prevención, que pueden ser puestas en práctica sin la implicación de cambios en el presupuesto y diseño del proyecto.

Entre las medidas que destacan para la etapa de preparación y construcción son; el no dejar cortes pronunciados, compactar bordos al 90% de la prueba Proctor, conservar los relictos de vegetación que son colindantes y/o cercanos al predio, respetar la fauna silvestre prohibiéndose su captura, caza o comercialización, y disponer adecuadamente los residuos sólidos y líquidos, estos últimos en letrinas de de tipo ecológico.

Para la Etapa Operativa que es donde se generarán los impacto más importantes tanto locales como a distancia, podrán ser mitigados y/o prevenidos por el mismo Proyecto, pero una gran parte del éxito de no causar un deterioro del ambiente será con la participación de las granjas aledañas en los primeros 10 Km., así como la adopción de medidas complementarias por los nuevos Proyectos a establecerse en el futuro.

Las medidas más importantes en esta etapa son; mantener una adecuada calidad del agua dentro de los estanques, implementar un programa permanente de monitoreo tanto de la fuente de

abastecimiento, granja y cuerpo receptor de las descargas de aguas residuales, respetar la vida silvestre y promover la reforestación de manglar y otras especies halófitas, control sanitario de la granja mediante monitoreo de bioindicadores de contaminación y no introducir especies de camarón que no sean de la zona.

El análisis descriptivo del proyecto, medio natural y socioeconómico demostró que la unidad natural más influenciada será el sistema lagunar-estuarino colindante con el predio y que está comprendido dentro de los primeros 10 Km. de radio, debido a la exportación de impactos que se manifestarán a distancia sumándose sus efectos a las alteraciones ambientales que ya presenta la Bahía por otros proyectos camaronícolas ya establecidos o por actividades diferentes como la agricultura que prácticamente a venido a alterar la zona costera desde décadas atrás.

Entre las acciones más inmediatas a implementar para contrarrestar los impactos acumulativos en la zona, está el realizar en colaboración con los granjeros circundantes y las autoridades gubernamentales lo siguiente; Estudio de Ordenamiento Ecológico Costero de la Zona, Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua de los Esteros y Cuerpo Lagunar, llevar a cabo un Programa Sanitario del Agua y Especies a Cultivar y un Programa de Propagación y Reforestación de Mangle, así como la implementación del Protocolo de Manejo para Granjas Camaronícolas. Estos programas tienen que realizarse con el conjunto de las granjas circundantes para alcanzar los objetivos y metas planteados, ya que se tendrían resultados pobres con la participación de un sólo proyecto o granja.

Los rendimientos que pueden ser del 40 % de los ingresos, permitirán establecer un porcentaje para programas de investigación en la identificación de efectos acumulativos por los impactos provocados durante la operación de la granja así como de restaurar y conservar áreas circundantes.
El éxito de la actividad camaronícola radica en el buen manejo del recurso acuático, faunístico y florístico de la zona, para lo cual ya existe una normatividad ambiental que regula su aprovechamiento y manejo.
La camaronicultura es para el Estado representa una fuente importante de trabajo y de divisas que coadyuva al arraigo de las poblaciones locales, observándose rápidos resultados en el mejoramiento del nivel de vida de los trabajadores y el sector comercio en las ciudades más importantes del estado. Así pues y contrario a los impactos adversos que causará el Proyecto acuícola, también generará impactos benéficos significativos tanto para la zona como el Estado e indirectamente para el País, con la

introducción de divisas y la derrama económica que esto origina.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

1. El promovente deberá presentar los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustenten la información manifestada en los capítulos anteriores de la MIA-P.

VIII.1.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL PRESENTE ESTUDIO.

En la primera salida de campo se determinó la ubicación geográfica del predio, con un GPS-eTREX LEGEND H, marca. GARMÍN, ubicándose en los puntos estratégicos del polígono, determinado a su vez por las brechas linderos, auxiliándose siempre por un guía de campo, quien proporcionó la información de brechas, caminos y calles, para con ello determinar con precisión las coordenadas geográficas.

VIII.2 Área de influencia.

Esta fue descrita y delimitada en base la información contenida en el sitio oficial de CONANP http://ramsar.conanp.gob.mx/lsr.php consultada el 02 de diciembre del 2017 de donde se descargó la ficha oficial del sitio Ramsar y su imagen digital procesada en formato JPG proyectada en coordenadas lineales UTM de la zona 13 R, Datum ITRF 92 escala 1: 200, 000.

VIII.3 VEGETACIÓN.

Para la información taxonómica de plantas, se colectaron y se tomaron fotos de los especímenes no identificados en los predios colindantes para posteriormente llevar a cabo la determinación en el herbario, a cada foto se anexaron datos referentes de estructuras, así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998). Para la cotejar los especímenes se realizó revisión bibliográfica de artículos y libros relacionados con las especies conspicuas a los bosques riparios y espinoso (Rzedowski, J. y C. de Rzedowski, G. 1978 y 1979), (Martínez, M. 1969), (Vega, A. R., Bojórquez y Hernández, F. 1989), (Standley, P. C. 1920-1926), (Shreve, F. y Wiggins, I. L. 1964), (Wiggins, I. L. 1980) y Felger (2000); y la consulta de especialistas.

VIII.4 MUESTREO DE FAUNA E INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA DE ANGOSTURA

Para aves, mamíferos, reptiles y anfibios, se utilizó la observación directa e indirecta por rastros (huellas, excretas, cráneos) y cuestionarios entre los habitantes locales. Para obtener la información socioeconómica se empleó la técnica de encuestas, así como la revisión de la información socioeconómica de INEGI y Gobierno del Estado de Sinaloa (2010).

VIII.5 CARTOGRAFÍA

Para realizar con precisión las imágenes de las condiciones físicas se utilizó el software visualizador IRIS 4.0.1 (INEGI, 2006), las imágenes de ubicación del sitio fueron hechas con la herramienta informática así como la carta geológica del Instituto de Geología de la UNAM escala 1: 4,000,000 (UNAM 2007), la imagen del sitio Ramsar está editada en coordenadas lineales UTM de la zona 13 R, Datum ITRF 92 escala 1: 200, 000.

VIII.6 LEGISLATIVAS.-

Todas las leyes y reglamentos presentes en el Capítulo III fueron consultados y descargados en su versión electrónica de la página en internet http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/inicio.aspx consultada el día 01 de diciembre de 2011.

VIII.7 ANÁLISIS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la IDENTIFICACIÓN de los impactos potenciales, se tuvo como principio, diversas fuentes, como: la revisión de literatura o antecedentes de proyectos ecoturísticos, los ordenamientos ecológicos propuestos para la región, la observación de los obras en marcha, la entrevista a realizadores y expertos de trabajos en la materia, todo ello para enlistar las acciones que se realizaran, así como los potenciales impactos, (positivos y negativos) que estas conllevan; considerando las fases de PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN, como escenarios de interacciones.

VIII.8. ANEXO TOPOGRAFICO

El plano incluido en el anexo 1 fue trazado en campo mediante el uso de una estación total, una vez recopilada la información de los vértices se proyectó el diseño en el software Autocad 2010, apoyado con la herramienta Civil Cad 2010, para después hacer la proyección de la estanqueria. El plano está impreso en escala 1:1000, las coordenadas proyectadas en el cuadro de construcción están en formato UTM pertenecientes a la zona 13 R con el Datum WGS 84.

VIII.9. PRONOSTICO DE ESCENARIOS.

Para el pronóstico de escenarios se utilizó la relación causa efecto propuesta por Leopold et al (1971), comparando los distintos efectos que la mitigación o la nula acción en los componentes bióticos y abióticos.

A: FORMATOS DE PRESENTACIÓN: SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P, ESTUDIO MIA-P, RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P.

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, para la obtención de la Anuencia en Materia de Impacto Ambiental, para la autorización de actividades acuícolas, en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y articulo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de acuerdo a su última reforma publicada DOF 15-05-2013, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en la fracción lll.

En dicho artículo 28, la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental "…es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al minino sus efectos negativos sobre el medio ambiente". Para ello se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria. También le aplica el REIA, Artículo 5, inciso L, fracción lll.

B. ESTUDIO MIA-P, SU RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO.

1.- Referido a la MIA-P del proyecto: **"Construcción, Operación y Mantenimiento de unidad de producción acuícola de Camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), Acuícola Jambiri, ubicada en Ejido El Crucero, Municipio de Guasave, Sinaloa, México",** la maquinaria que se utilizara son: generador eléctrico, cargador frontal, camiones de volteo, camionetas.; para tal efecto se solicita a la SEMARNAT mediante este documento, la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

La información plasmada en la MIA-P tiene como base la identificación de cada uno de los componentes ambientales del sistema ambiental en que se inserta el proyecto, así como la metodología mediante la cual estos fueron reconocidos, para servir de base a la identificación de los impactos ambientales que se generaran con el proyecto.

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN:

COMPONENTE AMBIENTAL, DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA O LÍNEA BASE DE SUSTENTO

SUELO En esta visita de campo participaron además de la promovente, un Ingeniero Civil con especialidad en trabajos de topografía y un Biólogo para determinar en el colectivo las posibilidades del predio en mención para la rehabilitación de la granja acuícola, sin menoscabo de las condiciones naturales del medio ambiente en el que se sitúa el predio.

Desde el punto de vista de impacto ambiental, en los Capítulos V, VI y VII la MIA-P aborda sistemáticamente la relación de los impactos ambientales identificados, las medidas de mitigación y/o compensación en su caso que le corresponde a cada uno de los componentes ambientales, así como el análisis del sistema ambiental presente y el de los cambios del mismo con la operación del proyecto.

AGUA de acuerdo a los objetivos del proyecto de rehabilitación, operación y mantenimiento de una granja acuícola, se requiere de la utilización de este recurso para el proceso del cultivo de camarón.

En la zona de estudio, el agua salobre se utiliza principalmente para consumo humano, ganadero y riego agrícola.

En las inmediaciones del Proyecto, no se observan descargas de aguas residuales de origen doméstico o industrial.

FLORA. El predio del proyecto ya se encuentra desprovisto de vegetación, por lo que no se afectará en ningún porcentaje de éste recurso.

En el predio no hay aprovechamiento de especies con fines comerciales.

FAUNA La identificación de la fauna se realizó por observación directa en campo, mediante recorridos en transectos y el uso de guías de identificación, lográndose observar en los terrenos colindantes los grupos faunísticos que fueron aves, mamíferos y reptiles.

PAISAJE Los elementos paisajísticos más relevantes en la zona de estudio es la Bahía Navachiste, elemento natural que le da a la zona de estudio una calidad paisajística relevante.

COMUNIDAD (LOCALIDADES EXISTENTES) Se observó en los recorridos de campo, que el proyecto no ocasionará impacto ambiental sobre ninguna localidad; Ejido el crucero, es la más importante en la zona más próxima al sitio del proyecto y se encuentra separada del proyecto a 5 Km.

ECONOMÍA (ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS) Se revisó de manera bibliográfica (INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal de Guasave) a los aspectos socioeconómicos, la actividad principal del municipio es la agricultura, servicios y pesca. Con la existencia de un proyecto en la zona se posibilita una fuente más de empleo permanente, a la vez que se genera un bien, como lo es el de los materiales de construcción que repercuten positivamente en el desarrollo de las localidades que se ven beneficiadas con el proyecto.

2.- Se adjunta a esta MIA-P un Resumen Ejecutivo, que consiste en los puntos más importantes contenidos en la Manifestación de Impacto ambiental, por lo que puesto al inicio de éste (pero ser elaborado después de haber culminado el estudio total), tiene el objetivo de que los profesionales técnicos evaluadores de la SEMARNAT tengan una visión general y sucinta del proyecto, y puedan comprender en la lectura en qué consiste el estudio. En particular este resumen ejecutivo debe cumplir con la misión de expresar brevemente el contenido del total de los apartados en que ha sido dividido de manera operativa la MIA-P, así como los Planos, Anexo fotográfico y demás documentos de apoyo que lo respaldan.

3.- El ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO respalda gráficamente lo expresado en el documento principal, y pretende acercar al personal que realice la evaluación del mismo a las condiciones reales que existen en el sitio seleccionado para realizar el proyecto.

CD'S CON LA INFORMACIÓN ELECTRÓNICA DEL ESTUDIO.

Corresponde a la misma información que se entrega en forma estenográfica (impresa), con el fin de que se pueda socializar a las diferentes instancias de esa dependencia federal la información contenida en el proyecto. En esta modalidad de información electrónica realizada en formato Word, se entrega una copia, a la que se le han suprimido datos que pueden ser de privacía para ser presentado en lo correspondiente al Acceso a la Información, de acuerdo con el Artículo 17-A de la LFPA.

Planos definitivos

Metodológicamente se elaboraron mediante levantamiento topográfico con estación total (GPT) integrada a sistema de GPS diferencial. Se comprobaron los puntos de coordenadas tanto con Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH (US Dept of State Geographer, 2011 Europa Technologies, DATA ISO, NOAA, US. NAVY, NG, GEOBCO).

La estación total utilizada corresponde a la Serie GPT 3200N. Las estaciones totales de la serie utilizada cuentan con capacidad para medir sin prismas hasta 400 metros, aunque en el caso de este proyecto se utilizaron 3 prismas y se tuvo un desempeño hasta por más de los 800 m del sitio donde se montó la estación (GPT) sin ninguna dificultad de recepción. Estas estaciones totales suelen ser usadas en aplicaciones de construcción, así como, de topografía. Y están disponibles en precisiones de 3",5" y 7" segundos de arco, requiriéndose para una eficiencia al 100% el pulido periódico de los cristales de los prismas, así como también la realización de trabajos en días sin bruma.