C. GILBERTO SANCHEZ MEJIA.

PRESENTAN A SEMARNAT DELEGACION SINALOA.

LA SIGUIENTE:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD – PARTICULAR

SECTOR: AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA.
SUBSECTOR: 13 PESCA; 130020 ACUACULTURA.

RELATIVO AL PROYECTO: "OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA GRANJA ACUICOLA PARA EL CULTIVO DE CAMARON BLANCO", UBICADA EN LA LOCALIDAD DE MONTELARGO, SINDICATURA DE JUAN ALDAMA "EL TIGRE", MUNICIPIO DE NAVOLATO, ESTADO DE SINALOA.

Culiacan, Sinaloa. 30 de Noviembre 2017.

I N D I C E

	RESUMEN EJECUTIVO	**4**
I.	**DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.**	**50**
I.1	Proyecto	51
I.2	Promovente	61
I.3	Responsable del Estudio	62
II	**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**	**63**
II.1	Información general del proyecto.	64
II.2	Información biotecnológica de las especies a cultivar.	80
II.3	Características particulares del proyecto	90
II.4	Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto	96
II.5	Insumos.	111
II.6	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	115
III.	**VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENCASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO.**	**125**
III.1	Ordenamiento Jurídico Federales	126
III.2	Uso actual de suelo en el sitio del proyecto	175
III.3	Información sectorial	177
IV.	**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.**	**181**
IV.1	Delimitación del área de estudio.	182
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental.	189
IV.2.1	Aspectos abióticos	190
IV.2.2	Aspectos bióticos	202
IV.2.3	Paisaje	212
IV.2.4	Medio Socioeconómico	220
IV.3	Diagnóstico ambiental	237
V.	**IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**	**239**
V.1	Metodología para la identificar y evaluar los impactos ambientales	240
V.2	Caracterización de los impactos	250
VI.	**MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**	**257**
VII.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	**258**
VII.	**PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**	**266**
VII.1	Pronóstico del escenario	**267**
VII.2	Programa de Vigilancia Ambiental	**271**
VII.3	Conclusiones	**277**

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. **279**

VIII.1 Formatos de presentación **280**

VIII.1.1 Planos definitivos **283**

VIII.1.2 Fotografía **284**

VIII.1.3 Videos **284**

VIII.1.4 Listas de flora y fauna **284**

VIII.2 Otros anexos **285**

GLOSARIO DE TÉRMINOS **286**

BIBLIOGRAFÍA **287**

ANEXOS.

ANEXO 1.

COPIA DEL IFE (INE) DEL PROMOVENTE.

CURP DEL PROMOVENTE.

R.F.C. DEL PROMOVENTE.

.

ANEXO 2.

IFE DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

COPIA DE LA CEDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO.

ANEXO 3.

PLANOS GENERALES DEL PROYECTO.

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LAS OBRAS

ANEXO 4.

PROGRAMA CALENDARIZADO DE TRABAJO

ANEXO 5.

MATRICES DE JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

RESUMEN EJECUTIVO.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

- **Proyecto.**

Nombre del proyecto. "Operación y Mantenimiento de una Granja Acuícola para el cultivo de Camaron Blanco", ubicada en la Localidad de Montelargo, Sindicatura de Juan Aldama "El Tigre", Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa.

Ubicación del proyecto. El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica a 15 km del poblado de Montelargo, sindicatura de Juan Aldama "El Tigre", municipio de Navolato, Estado de Sinaloa. El área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas extremas: 24°55'20.67" Latitud Norte Y 107°56'39.40" Longitud Oeste, referida a la carta topográfica de Navolato, a escala 1:50,000 (Ver Planos del Polígono en el Anexo 3).

La superficie total que abarca el proyecto es de **938,349.181 M² (93.8349181 Has),** constituida por un polígono general, en el cual esta conformado por 6 estanques de cultivo de camaron, reservorio, laguna de oxidacion, carcamo de bomeo, area de usos mutiples, área de usos multiples, dren y excluidores, que son necesarios y fundamentales para el buen funcionamiento de la Granja acuícola.

Duración del proyecto. 25 años

Empleos a generar. Se generan 35 empleos.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- **Información general del proyecto**

El proyecto **"Operación y Mantenimiento de una Granja Acuícola para el Cultivo de Camaron Blanco"** ubicada en la Localidad de Montelargo, Sindicatura de Juan Aldama "El Tigre", Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa, se refiere a la regularización para la operación y mantenimiento de una Granja productora de camarón blanco, a partir de engorda en cautiverio. La granja contará con estanques rústicos para la engorda de camarón, así como demás obras que harán posible su funcionamiento, tales como reservorio y dren, carcamo de bombeo, sin dejar de mencionar como una obra de principal y de importancia las lagunas de oxidación, que servirá para tratar el agua producto de los recambios diarios, además de obras complementarias tales como:

- Sistema Excluidor de Fauna para el control de competidores y depredadores, que impidan el paso de dicho organismos.
- Estructura de control de competidores y depredadores en las compuertas de entrada y salida de agua de los estanques, elaborado con mallas que impidan el paso de dicho organismos.
- Filtros físicos para retener sólidos en suspensión de origen orgánico (restos de alimento no consumido, heces fecales, etc.).

- Puentes alcantarillas sobre reservorio y / o sobre dren.
-Casetas de vigilancia (Área de usos múltiples, donde se almacenaran alimentos, fertilizantes, materiales y herramientas).
- Sanitarios portátiles.
- Carcamo de bombeo.

El proyecyo no cuenta con canal de llamada ya que esta obra no es necesaria, puesto que el cuerpo de agua para abastecer el proyecto se encuentra por un costado del sitio de proyecto.

La operación de la Granja, se desarrollará mediante tecnología semiintensiva, con requerimientos de postlarvas de camarón anuales, los cuales provienen de los laboratorios productores de postlarvas regionales, o nacionales y remotamente de ser necesario de otro país.

La región donde se ubica este proyecto es la zona litoral en el centro del estado de Sinaloa, presenta un desarrollo de la camaronicultura con condiciones apropiadas, cuya integración será de acuerdo a las características ecológicas y ambientales, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos y favorecer los positivo, en los renglones de Tenencia de la Tierra, Uso del Suelo, Manejo Hidráulico, Uso de Agua Marina, cauces naturales sin modificar su trayectoria; optimizando el manejo técnico. El proyecto acuícola consta en total de una superficie de **938,349.18 m²**, cuya característica edafológica, no ha sido propicia para desarrollo de otras actividades pecuarias, como de agricultura o ganadería, debido a su alta condición química salino-sódica.

- **Dimensiones del proyecto**

La superficie total que abarca el proyecto es de **938,349.18 m² (93.834918 Ha)**.

Dentro del cual se contará con las siguientes obras de infraestructura:

RESUMEN DE AREAS	
ESTANQUE N°1	123,100.31 M²
ESTANQUE N°2	97,711.19 M²
ESTANQUE N°3	97,183.04 M²
ESTANQUE N°4	98,144.52 M²
ESTANQUE N°5	98,627.57 M²
ESTANQUE N°6	115,892.49 M²
LAGUNA DE OXIDACION	96,563.95 M²
RESERVORIO	44,602.14 M²
DREN	38,693.24 M²
CARCAMO DE BOMBEO	221.95 M²
AREA DE USOS MULTIPLES	110.00 M²
EXCLUIDORES	157.31 M²
BORDOS	127,341.47 M²

SUPERFICIE TOTAL = **938,349.18** M^2

- **Programa general de trabajo**

ACTIVIDAD	PROGRAMA DE TRABAJO																		
	MESES												AÑOS						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	6	10	15	20	25
1. Etapa de Operación y mantenimiento																			
1.1 Preparación de Estanquería y canales																			
1.2 Monitoreo de calidad de agua																			
1.3 Aclimatación																			
1.4 Siembra																			
1.5 Muestreos poblacionales																			
1.6 Muestreos de crecimiento																			
1.7 Recambios de agua																			
1.8 Lavado y Desinfección de filtros*																			
3.9 Cosecha																			
1.10 Mantenimiento preventivo/correctivo*																			
1.11 Etapa de desmantelamiento y abandono del sitio																			
5.3 Entrega de informes semestrales a PROFEPA y SEMARNAT																			
5.1 Retiro de infraestructura.																			
5.2 Restauración del sitio																			

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIAAMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); circunscribe a lo estipulado en el artículo 28, fracciones X y XII; artículo 30, que a la letra dice:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
Artículo 28.- Penúltimo Párrafo.-	Al **proyecto** le aplica el Artículo,	Para dar cabal cumplimiento a los

"…quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría": **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.-** *Actividades pesqueras,* ***acuícolas*** *o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.*	incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola en una zona costera. Por lo que requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental para la Construcción, operación y mantenimiento de una granja acuícola en un ecosistema costero, a lo cual se le está dando cumplimiento con la presentación de la MIA-P.	anteriores artículos y sus respectivas fracciones, el promovente pone a consideración de la delegación federal de la SEMARNAT en el estado de Sinaloa una manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Pesquero, subsector Acuícola con la cual solicitar la autorización mediante la emisión del resolutivo correspondiente por parte de la SEMARNAT.
Articulo 30.- *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*		

- **Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables en su primer capítulo, Art. 2°, frac. I, II y III.**

LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES		
ORDENAMIENTO JURÍDICO.	**APLICACIÓN.**	**CUMPLIMIENTO.**

Artículo 2°.- *Son objetivos de esta Ley:* **I.** *Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuacultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales;* **II.** *Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola; y* **III.** *Establecer las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos.*	Al **proyecto** le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola y para la presentación de dicho documento se tomaron en cuenta los aspectos mencionados tales como el aprovechamiento sustentable de la acuacultura y la consideración de aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales de la región; entre otros.	Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental. El promovente solicitará su inscripción al Registro Nacional de Pesca su unidad de producción acuícola una vez autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental.

- **La Ley de Pesca**

En su primer capítulo, Art. 3°, inciso IV, establece que corresponde a la Secretaria promover el desarrollo de la acuacultura en coordinación con otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal y Municipal, está regulada la actividad también por los Art. 5°, 6°, 15° Frac. III, 16° y 20° Segundo párrafo

El promovente solicitará su inscripción al Registro Nacional de Pesca su unidad de producción acuícola una vez autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental.

- **Ley de las Aguas Nacionales**

En materia de agua, el proyecto está regido por los Art. 16°; 17°, Segundo párrafo; 82°; 85°; 86°, Frac. III y IV; 87°; 88°; 89°; 90°, Segundo y tercer párrafo; 92°; 93°; 95°; 97°; 112°, Segundo párrafo; 119°, Frac. I; 120°, Frac. III; 121°; 122°, Frac. I; y los artículos contenidos en el capítulo II que apliquen en su caso.

El promovente una vez obtenido el resolutivo en materia de impacto ambiental tramitará el permiso de descarga para las aguas residuales producidas durante el proceso productivo, ajustándose a las condiciones particulares de descarga que la CONAGUA le disponga.

• Reglamentos de la LP, la LGEEPA, LAN, entre otros.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO.	**APLICACIÓN.**	**CUMPLIMIENTO.**
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 U)** *Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:* **I.** *Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;* ***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:* ***II****. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.*	Al **proyecto** le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola en una zona costera cerca de esteros. Por lo que requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental para la Construcción, operación y mantenimiento de la granja acuícola en un ecosistema costero, a lo cual se le está dando cumplimiento con la presentación de la MIA-P.	Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado de la LGEEPA. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental.

Artículo 9o.- *Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.* *La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.* *La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el* ***Diario Oficial de la Federación*** *y en la Gaceta Ecológica.*	Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se está presentando la manifestación de impacto ambiental en modalidad Particular. Y que para la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental se presenta los anexos solicitados.	Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado del reglamento de la LGEEPA. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental. En cumplimiento al reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental se presenta ésta manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular para su evaluación y resolución respectiva.
Artículo 10.- *Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:* ***II.*** *Particular.*		
Artículo 17.- *El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:* ***I.*** *La manifestación de impacto ambiental;* ***II****. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y* ***III.*** *Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.*		

EL REGLAMENTO DE LA LEY DE PESCA		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN.**	**CUMPLIMIENTO.**
Artículos 22.- *la Secretaría podrá inscribir en el Registro Nacional de Pesca a los acuicultores que no requieran concesión, permiso o Autorización.*	Al **proyecto** le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola con fines comerciales.	Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la
Art. 30°.- *Las actividades pesqueras se clasifican en:*		

II.- *Cultivo o acuacultura con fines* **Artículo 31°.-** *Para realizar las actividades de pesca se requiere lo siguiente:* **I,** *Concesión, para:* **Inciso b)** *Acuacultura comercial* **II,** Permiso, para: **Inciso g)** *Acuacultura de fomento* **III,** *Autorización, para:* **Inciso d)** *Recolectar del medio natural reproductores, larvas, postlarvas, crías, huevos, semillas, alevines o en cualquier otro estadio, y* **Inciso e)** *Acuacultura didáctica.* **Artículo 37°.-** *Los concesionarios y permisionarios de pesca y acuacultura comercial; interesados en obtener autorización para sustituir los derechos derivados de los títulos correspondientes, presentarán previamente a la Secretaría solicitud por escrito acompañando original o copia certificada del convenio de sustitución.*		autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental. Como ya se mencionó anteriormente, la promovente una vez autorizado el proyecto en materia ambiental procederá a tramitar el Registro Nacional de Pesca para la unidad de producción acuícola.

- **Reglamento De Aguas Nacionales**

La actividad acuícola se encuentra reglamentada en materia de aguas por los artículos 125°; 133°; 134; 135°; 138°; 139°; 140°; 141°; 142°; 144°; 145°, último párrafo; 146°; 149°; 153°; 154° y el Título Décimo del presente Reglamento.

Para cumplir con las disposiciones contenidas en el reglamento de la Ley en materia de aguas, además de construir y operar lagunas de oxidación para el tratamiento del agua proveniente de los estanque de cultivo, la promovente tramitará en su momento el permiso de descarga de aguas residuales ante la CONAGUA y se ajustará a las condiciones particulares de descarga que el mismo organismo le fije.

- **Normas Oficiales Mexicanas.**

Dentro de las Normas Oficiales Mexicanas que aplican para la actividad acuícola se encuentran:

NORMA	ESPECIFICACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.	**4.0**.- El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia 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, para ello se contemplarán los siguientes puntos:	Para el cumplimiento de ésta especificación el proyecto se instalará en un área libre de éste tipo de vegetación, por lo que la integridad del flujo hídrico y en general de la comunidad de manglar existente en la colindancia del proyecto está asegurada. La integridad de las zonas de anidación del ecosistema de manglar no se verá afectada, puesto que el proyecto no tendrá influencia directa sobre éste.
	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 que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	El proyecto no canalizará, modificará y ni alterará el flujo del agua, ya que solo se rehabilitara el canal ya existente para la toma de agua.
	4.2.- Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	Para el caso particular del proyecto, solo se rehabilitar el canal de llamada ya existente; el sitio esta libre de vegetación de manglar, por lo que la promovente no afectará esta especie.
	4.3.- Los promoventes de un proyecto que requiera de la existencia de un canal, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hídrico.	Para el caso particular del proyecto, se realizo una prospección en el sitio, obteniendo como resultado que hay canales existentes.
	4.4.- El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o	El proyecto no plantea el establecimiento de infraestructura fija que interfiera con la zona de manglar, por lo cual no aplica éste apartado para el proyecto.

	restauración de ésta.	
NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.	**4.5**.- Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	El proyecto no bloqueará el flujo natural del agua.
	4.6.- Se deberá evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	Para minimizar la contaminación de la Bahía Santa Maria donde llegaran las descargas de las aguas residuales de la granja, se utilizará dos lagunas de oxidación con organismos filtradores para darles un tratamiento previo a las aguas residuales sedimentando la materia organica producto de las excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a un estero cercano al sitio del proyecto que asu vez conecta a la bahía, una vez finalizada la cosecha, también se realizarán monitoreos cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja.
	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 llegue al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	No Aplica. La granja utilizara y vertira agua proveniente de un humedal costero (Bahía Santa Maria) no de la cuenca.
	4.8.- Se deberá prevenir el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas aceites, combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de las granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	Para cumplir con este punto el promovente llevará a cabo cada tres meses análisis de los principales parámetros establecidos en la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 y además realizará los muestreos de calidad del agua que de manera rutinaria se llevan a cabo en granjas acuícolas.

	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.	Una vez otorgado el resolutivo en materia de impacto ambiental, el promovente del proyecto tramitará el permiso de descarga para las aguas residuales de la granja ante la Comisión Nacional del Agua (CNA).
	4.10.- La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar deberá garantizar el balance hídrico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	Para el caso particular del proyecto, éste punto no aplica, ya que para el abastecimiento no se extraerá agua de pozo, sino superficial.
	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.	El proyecto no pretende la introducción de especies ajenas a las existentes en el ecosistema circundante que pudieran en un momento dado ocasionar algún daño al entorno, ya que solo pretende explotar especies que se distribuyen de manera natural en la zona, tal es el caso de la especie de *Litopenaeus vannamei.*
NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.	**4.12**.- Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, misma que determinan la mezcla de agua dulce y salada, recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	El proyecto no alterará el balance hídrico existente entre la zona continental y la costera, ya que se aprovechara la ya existente en la bahía, además no será una barrera para las escorrentías continentales, ya que el canal utilizado para la descarga de aguas residuales de la granja, canalizará también las aguas pluviales en época de lluvias, de tal manera que dicho balance se mantenga.
	4.13.- En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos, de un humedal o sobre éste, se deberá garantizar que la vía de comunicación esté trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre tránsito de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobreposición 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.	El proyecto no plantea la construcción de ninguna vía de comunicación, ya que para acceder a éste, se utilizará el camino de acceso ya existente hacia el sitio del proyecto tal y como se muestra en el plano de vías de acceso al predio.

	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 cubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	Esto no aplica para el proyecto, ya que como se mencionó en el apartado anterior se utilizará el camino ya existente, que es el que comunica al sitio del proyecto tal y como se muestra en el plano de vías de acceso al predio.
	4.15.- Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberán 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 le caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	Esto punto no aplica para el proyecto.
	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 vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	El proyecto plantea dejar los 100 m libres donde exista vegetación de manglar cercana al predio de la granja.
	4.17.- La obtención del material pata 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.	El proyecto no utilizará bancos de préstamo de materiales.
NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones	**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 autorizado por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y específicamente en el informe preventivo o,	Para el caso específico del proyecto, no será necesario el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, ya que solo hay vegetación halofita de tipo arbustiva representada principalmente por: chamizo y vidrillo, *Batis maritima* (Chamizo), *Suaeda fruticosa* (Chamizo), *Monanthochloe littoralis* (Zacate vidrillo), *Sessuvium portulacastrum* (Chamizo), *Salicornia pacifica* (Chamizo), la

para su protección.	en su caso, el estudio de impacto ambiental.	cual se encuentra muy dispersa dentro del predio.
	4.19.- Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios de la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No habrá ningún tipo de construcción dentro del manglar ni obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.
	4.20.- Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Los residuos sólidos domésticos producidos en cada etapa del proyecto serán dispuestos donde la autoridad municipal competente lo disponga.
	4.21.- Queda prohibida la instalación de granjas camarónícolas industriales intensivas o semi-intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el 10 % 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 camarónícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	El proyecto será desarrollado en un área de marisma, alta, lo cual no se contrapone a lo descrito en éste apartado.
	4.22.- No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terreno forestal.	El proyecto no contempla la afectación de manglar para la toma de agua, ya que el sitio donde se establecerá la toma se encuentra libre de vegetación.
	4.23.- En caso 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 cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	Como ya se mencionó en el apartado anterior, el proyecto no plantea la afectación de vegetación de manglar en el sitio de descarga ni tampoco la desviación o rectificación de los canales naturales.

	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 proyecto no contempla tecnología diferente a la canalización para las aguas residuales.
NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.	**4.25**.- La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto contempla utilizar la especie de camarón peneidos nativa del Pacífico mexicano y Golfo de California, tal como *Litopenaeus vannamei.*
	4.26.- Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	El proyecto contempla la rehabilitación de canal de llamada para el abastecimiento de agua. La toma de agua contará con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA tipo 1) para evitar el ingreso de organismos ajenos al cultivo.
	4.34.- Se deberá evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No se pretende llevar a cabo la compactación de sedimentos del área circundante, ya que se aprovechará el camino ya existente.
	4.35.- Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de fauna silvestre.	Para minimizar la contaminación de la Bahía Santa Maria donde descargarán las aguas residuales de la granja de forma indirecta, se utilizará lagunas de oxidación con organismos filtradores para darles un tratamiento previo a las aguas residuales sedimentando la materia organica producto de las excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a la bahía una vez finalizada la cosecha, también se realizarán monitoreos cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja. La toma de agua contará con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA tipo 1) para evitar el ingreso de organismos ajenos al cultivo.
	4.36.- Se deberá 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	El proyecto contempla implementar un programa de reforestación de manglar aun y cuando no se afectará este tipo de vegetación ni ninguna otra.

	fauna silvestre de acuerdo como se determinen en el informe preventivo.	
	4.37.- Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidades vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes, y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presentan potencial para ello.	El proyecto plantea crear las condiciones necesarias y adecuadas para la natural forestación de mangle en la zona perimetral del predio, donde se podrá regenerar de manera natural el mangle, dadas las condiciones adecuadas para ello.
NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.	**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 comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	Para el caso del proyecto no aplica, ya que no se afectarán áreas de manglar con las obras contempladas en el 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.	Para el caso de los organismos de mangle que se regeneren de manera natural en las áreas circundantes al predio, se les brindarán los cuidados necesarios, buscando su conservación, ya que éstos proporcionarán al estero una barrera natural contra los vientos dominantes de la zona.
	4.42.- Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Existen escasos estudios oceanográficos para la zona, sin embargo por parte del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) se hizo un diagnóstico de los sistemas hidrológicos de la entidad para el Programa Nacional de los Ecosistemas Costeros y Situación Jurídica de las Unidades de Producción Camarónícola (PNDEC), para determinar la capacidad de carga de los ecosistemas donde se encuentran situadas las granjas camarónícolas, del cual se ha derivado una serie de recomendaciones para la actividad, como es el caso de la utilización del protocolo de manejo para las granjas, entre otros, al

		cual se sujetará la operación de ésta unidad de producción una vez puesta en operación.
	4.43.- La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	El proyecto, como ya se ha mencionado en los numerales correspondientes, no plantea ocupar áreas cubiertas de manglar, ni la construcción de vías de acceso, ya que utilizará la ya existente, la cual comunica al predio y las áreas agrícolas de la zona, además se dejará la franja de los 100 m. en la zonas que colinda con la franja de manglar.

NORMA	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
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 usan gasolina como combustible.	El promovente fomentará las actividades de mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas de operación y mantenimiento fuera del area del proyecto.
NOM-044-SEMARNAT-2006	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 diésel 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.	Al igual que para el cumplimiento de la norma anterior se fomentará el mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas del proyecto.
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se realizará los análisis fisicoquímicos de sus aguas residuales trimestralmente, tales como DBO_5, coliformes fecales, nitratos, nitritos, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables, substancias activas al azul de metileno, etc. Así mismo una vez autorizado el proyecto se

		realizarán los trámites correspondientes para la obtención del Título de Descargas de Aguas Residuales ante la CONAGUA.
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 las especificaciones para su protección.	**A UNA DISTANCIA CONSIDERABLE** (NO MENOS DE 100 M) del proyecto existen las siguientes especies (*Rizófora mangle, Conocarpus erectus, Aviscenia germinans y Laguncularia racemosa*), las cuales no serán afectadas durante el desarrollo del proyecto. No obstante, durante todas las fases del proyecto (Operación y Mantenimiento y en su caso Abandono del sitio), el promovente del proyecto establecerá las medidas necesarias para que los trabajadores no cacen o extraigan tanto material vegetativo, como faunístico considerado dentro de esta norma, así como medidas tendientes a proteger de atropellamiento o perturbación de cualquier especie de fauna dentro de las inmediaciones del proyecto. El proyecto no aprovechará, extraerá o comercializará con especies incluidas dentro de la presente norma, ya que éste no es su objetivo, por lo que protegerá las especies de manglar existente en el área colindante al predio.
NOM-010-PESC-1993.	Requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo destinados a la acuacultura u ornato en el territorio nacional.	Por el momento el promovente del proyecto no tiene contemplado adquirir organismos importados, y que la oferta de estas especies en nuestro país es suficiente, aunque de darse el caso se cumplirán con todas las estipulaciones y medidas sanitarias para la importación de organismos acuáticos vivos descritas en la presente norma oficial mexicana.
NOM-011-PESC-1993.	Regula la aplicación de cuarentena a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificaciones, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato en el territorio nacional.	El proyecto no requiere de la importación de organismos acuáticos vivos provenientes de otros países, ya que la oferta nacional es suficiente y cumple con los requerimientos y necesidades suficientes de calidad y cantidad para el desarrollo del proyecto.
NOM-074-SAG/PESC-2014	Regular El Uso De Sistemas De Exclusión De Fauna Acuática (SEFA) En	El proyecto cuenta con la instalación de un SEFA tipo 1, obedeciendo todas las especificaciones

	Unidades De Producción Acuícola Para El Cultivo De Camarón En El Estado De Sinaloa.	de esta norma.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR).

Por los niveles de generación de residuos sólidos urbanos y de tipo líquidos sanitarios dentro de la granja son mínimos y se manejarán conforme a los criterios de clasificación contenidos en la Ley.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN.**	**CUMPLIMIENTO.**
Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:	Al **proyecto** le aplica los Artículos, incisos y, fracciones anteriores, respecto al manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y líquidos sanitarios y tratarse de una actividad del sector pesquero, subsector acuícola, así como los peligrosos que se generen en la granja.	Para el cumplimiento de lo dispuesto en la presente Ley respecto a los residuos sólidos urbanos y los líquidos sanitarios, los promoventes del presente proyecto dispondrán de recipientes metálicos dispuestos dentro de la granja y clasificados por naturaleza (orgánicos e inorgánicos), los que a su vez se reclasificarán por tipo en plásticos metálicos y vidrio, los cuales serán enviados a empresas recicladoras o serán reutilizados o reciclados, la chatarra metálica será vendida a empresas dedicadas a la compra de éste tipo de residuos (valorización y gestión integral de los residuos). Referente a los líquidos sanitarios, éstos serán puestos a disposición final por parte de una empresa autorizada que se encargue de ello. Los residuos de naturaleza orgánica que no sea posible reciclar, reusar serán enviados al relleno sanitario del municipio de Navolato.
Artículos 18.- *Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.*		
Art. 19.- *Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:* **III.-** *Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas,*		

silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades.		
Artículo 22.- *Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.*		
Artículo 40.- *Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.* En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.		
Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.		
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos		En el proyecto acuícola se adecuara un almacén temporal para el depósito de los residuos peligrosos generados, los cuales serán clasificados conforme a la norma oficial mexicana correspondiente, además se registrará como generador de residuos peligrosos una vez iniciada su operación.

corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.		
Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.		

Del Reglamento de la LGPGIR…..

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN.**	**CUMPLIMIENTO.**
Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: **I.** Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; **II.** Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: **a)** Listados de los residuos por	Al **proyecto** le aplica los Artículos, incisos y, fracciones anteriores, respecto al manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y líquidos sanitarios y tratarse de una actividad del sector pesquero, subsector acuícola, así como los peligrosos que se generen en la granja.	Para el cumplimiento de lo dispuesto en el presente Reglamento respecto a los residuos peligrosos, los promoventes dispondrán de un almacén temporal conforme a lo estipulado aquí, así como recipientes metálicos dentro del almacén de la granja y clasificados por tipo de residuo peligroso generado (grasas y aceites gastados, estopas y trapos impregnadas con grasas y aceites, baterías usadas, etc.), los cuales serán enviados a empresas autorizadas para

características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y **b)** Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y **III.** Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.		el manejo y disposición final de éste tipo de residuos. Además se dará de alta como generador de residuos peligrosos conforme a lo señalado en el presente reglamento una vez iniciada su operación. Además contará con la bitácora correspondiente de entradas y salidas de residuos peligrosos generados y con personal capacitado para el manejo del almacén temporal de residuos peligrosos.

Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados; d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño; e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia; f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;		

g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles; h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical. II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida; b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables; c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora; d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y e) No rebasar la capacidad instalada del almacén. III. Condiciones para el **almacenamiento en áreas abiertas**, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: a) Estar localizadas en sitios cuya altura		

sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona, b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados; c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y d) En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento. En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.		

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.	
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**CUMPLIMIENTO.**
Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las	Para el cumplimiento de este artículo el proyecto se encuentra en un área libre de éste tipo de vegetación, por lo que la integridad del flujo hídrico y en general de la comunidad de manglar existente en la colindancia del proyecto está asegurada. La integridad de las zonas de anidación del ecosistema de manglar no se verá afectada, puesto que el proyecto no tendrá influencia directa sobre éste. El proyecto no canalizará, modificará y ni alterará el flujo del agua, ya que solo se

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.	rehabilitara el canal ya existente para la toma de agua.

IMPORTANCIA AMBIENTAL

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de una Región Terrestre Prioritaria: **Marismas Topolobampo-Caimanero (RTP-22).**

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria: **RHP 19: BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN.**

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se localiza dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves, Bahía Santa María (94). Lo anterior se puede corroborar con la siguiente descripción y la imagen, en la que se detallan rasgos geográficos reconocibles, con el fin de lograr una mejor referenciación del polígono del proyecto dentro de la AICAs.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria No. 18 Lagunas De Sta. María La Reforma, se presenta la descripción de la RMP y se puede verificar su ubicación en las imágenes siguientes obtenidas de la CONABIO.

SITIO RAMSAR

El sitio del proyecto se encuentra dentro del sitio RAMSAR no. 102 Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma, a continuación la descripción de dicho sitio e imagen donde se puede apreciar la localización del proyecto: **Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma**

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

ANP de Competencia Federal.

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia federal, ya que el estado solo cuenta con tres áreas naturales protegidas las cuales son; Meseta de Cacaxtla, el Verde Camacho y Playa Ceuta (CONANP).

El proyecto no está ni dentro, ni cerca a alguna ANP de carácter Estatal o Federal, **por lo que no tendrá ningún tipo de afectación a las mismas**.

IV. ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL

SISTEMA AMBIENTAL (SA).- El principal componente ambiental del SA donde influye el proyecto es la Cuenca Rio Mocorito, Subcuenca Bajo fuerte-Culiacan-Elota 5, microcuenca Dautillos. La vegetación del área corresponde al del tipo Vegetación primaria de vegetación halófita (VHH) y Vegetación primaria de manglar (VM), la fauna de la zona, presenta una perturbación media por la presencia de actividades antropogénicas, razón por la cual no es posible localizar alguna comunidad faunística definida en el área del proyecto. El SA cuenta con caminos vecinales de terracería que intercomunican las localidades circunvecinas o con las áreas productivas (áreas: agrícola, ganadera y pesquera).

SISTEMA AMBIENTAL PREDIAL.- El sitio del proyecto se ubica a 7.00 Km al Sureste de la Bahía Santa Maria, y cercano a la localidad de Montelargo. Hay camino de acceso de terracería en buen estado.

En un radio de 10.0 km con respecto al Predio se detectaron corredores de fauna silvestre. La dirección predominante de los vientos en la zona es favorable a los centros poblados. El desarrollo del Proyecto no afectará a las demás actividades que se llevan a cabo en la zona, ya que son básicamente agricultura y ganadería.

El área del sistema ambiental predial será de 314.16 Km^2 tomando en cuenta los 10 km de radio.

- ***Aspectos Abióticos.***

Los climas dominantes en el municipio de Navolato Según INEGI son los siguientes:

Seco muy cálido y cálido (99.0%) y semiseco muy cálido y cálido (1.0%)
Rango de temperatura: 22-26 °C.

Precipitación: 400-600 mm

El sitio del proyecto tiene un clima BSo (h') w: Arido, calido, temperatura media anual mayor de 22oC, temperatura del mes mas frio mayor de 18oC. Lluvias de verano y porecentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

La zona del Proyecto, presenta una formación geológica de la Era Cenozoica (**C**), Periodo Cuaternario (C), con Rocas Sedimentarias, que forman una Unidad Litológica Suelos no sementados

Según la CONABIO el sitio del proyecto se encuentra en la Provincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa.

De acuerdo al Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastre en México, publicado por la Secretaría de Gobernación en 2001, en el apartado de riesgos geológicos se descarta que la zona del Proyecto presente los mismos ya que en la zona donde se llevará a cabo, no es una zona con potencial importante para la ocurrencia de colapsos, no es zona con potencial para la generación de flujos y no es zona susceptible a hundimientos y deslizamientos.

El suelo dominante en el sitio del Proyecto se describe a continuación:

La unidad Solonchak ortico y gleyico, localizados en la zona costera de la entidad, representan a suelos de fases químicas, siendo sódicos y salinos, por estar saturados con aguas salobres. Se caracteriza por no presentar capas distintas, se parecen a las rocas que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión. Su vegetación cuando la hay, es de pastizal o zacates. El suelo es ligeramente salino conductividad eléctrica de 4 a 8 mmhos/cm. Su textura es gruesa compuesta por arena.

El uso actual del suelo en el área de estudio se clasifica de la siguiente manera:

USO POTENCIAL DEL SUELO

De acuerdo con el prontuario de información geográfica municipal de los estados unidos mexicanos, el uso de suelo y vegetación el predio se encuentra en una zona no aplicable. Los terrenos colindantes tienen una actividad de agricultura y pastoreo.

AGROLOGIA Y FORESTAL CON RESPECTO A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.
El área del terreno no presenta un suelo apropiado para la agricultura como se ha definido en el inciso anterior.

De acuerdo con el SIATL-INEGI 2012 el sitio del proyecto se ubica

CLAVE DESCRIPCIÓN:

VM Vegetación Primaria de Manglar
VHH Vegetación Primaria de Vegetación Halófita
H2O Cuerpo de Agua
IAPF Información Agrícola-Pecuaria-Forestal
DV Sin Vegetación Aparente

- ***Aspectos Bióticos***

VEGETACIÓN.

El tipo de vegetación predominante en la zona de estudio de acuerdo a la clasificación de los Principales Tipos De Vegetación De México según INEGI es el de **Selva Baja Espinosa (11).**

El sitio seleccionado para la acuícola hay escaza presencia de vegetación, en áreas aledañas se ubican otras granjas acuícolas. Para el caso de vegetación en la zona colindante se puede identificar vegetación halófita y de manglar, algunas áreas con relictos de vegetación primaria indicadora de que en un momento se distribuían este tipo de vegetación y manifestándose un alto grado de perturbación.

Comunidad de Manglar.

Es un grupo de organismos vegetales que forma grandes comunidades integradas por cuatro especies identificadas como: mangle rojo (*Rizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicenia nitida*) y *Conocarpus esrectus*, que puede estar compuesta por dos o más de las especies comprendidas dentro de este grupo, o bien por las cuatro, rara vez presentes todas en una misma región.

El manglar se distribuye sobre las márgenes de los esteros y lagunas costeras, estableciendo un gradiente de sucesión de especies que van desde la margen del cuerpo de agua hacia tierra adentro en el siguiente orden: Mangle rojo, mangle blanco y mangle negro o botoncillo.

El mangle rojo se establece a lo largo de la línea de cauce del estero debido a que soporta períodos más prolongados de inundación, el mangle negro se establece en la parte más alejada de la línea de cauce del estero debido a que tolera cambios drásticos de sequía e inundación, entre ambas especies se establece y distribuye el mangle blanco.

Vegetación halófita.

La vegetación halófita está integrada por plantas que han desarrollado una alta capacidad de adaptación a los medios salinos, siendo las especies siguientes las más representativas: manglar, pino salado, chamizo y vidrillo.

Chamizo y vidrillo.

Este tipo de vegetación se detecta dentro del predio solo en algunos manchones aislados y cercas de la zona de manglar que se localiza en la parte Sur del predio, su distribución generalmente se da en la línea de interacción manglar marismas formando una franja entre el manglar y el límite de inundación en tierra firme al preferir terrenos con inundaciones periódicas. Las especies más representativas son: vidrillo (*Salicornia sp.*), chamizo (*Sessuvium portulocastrum*), con una dominancia de vidrillo.

El predio del proyecto ya se encuentra desprovisto de vegetación, por lo que no se afectará en ningún porcentaje de éste recurso.

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 sitio del proyecto y zonas aledañas se determinaron 6 especies correspondientes a 6 géneros agrupadas en 6 familias, mismas que se describen en la siguiente Tabla en la cual se incluye el nombre científico, el nombre común, familia botánica y el estatus de riesgo de cada una de ellas.

Listado de vegetación para el sitio del proyecto:

LISTADO DE ESPECIES EN EL SITIO DELPROYECTO			
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**FAMILIA**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**
CHAMIZO	*Atriplex barclayana*	CHENOPODIACEAE	NINGUNA
ZACATE SALADO	*Distichlis spicata*	POACEAE	NINGUNA
PINO SALADO	*Tamarix juniperina*	TAMARICACEAE	NINGUNA

Listado de vegetación para área aledaña al proyecto:

LISTADO GENERAL DE ESPECIES EN SITIOS ALEDAÑOS AL PROYECTO			
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**FAMILIA**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**
CHAMIZO	*Atriplex varclayana*	CHENOPODIACEAE	NINGUNA

SANGREGADO	*Jatropha cinerea*	EUPHORBIACEAE	NINGUNA
ZACATE SALADO	*Distichlis spicata*	POACEAE	NINGUNA
PINO SALADO	*Tamarix juniperina*	TAMARICACEAE	NINGUNA
MANGLE ROJO	*Rhizophora mangle*	RHIZOPHORACEAE	AMENAZADA
MANGLE CENIZO	*Avicennia germinans*	VERBENACEAE	AMENAZADA
MANGLE BLANCO	*Laguncularia racemosa*	COMBRETACEAE	AMENAZADA
MANGLE BOTONCILLO	*Conocarpus erecttus*	COMBRETACEAE	AMENAZADA
VERDOLAGA DE PLAYA	*Sesuvium portulacastrum*	AIZOACEAE	NINGUNA
VIDRILLO	*Salicornia pacifica*	AMARANTHACEAE	NINGUNA
DESIERTO DEL BAJA-ESPINA	*Lycium brevipes*	SOLANACEAE	NINGUNA
ALAMBRILLO	*Batis maritima*	BATACEAE	NINGUNA
UVA DE PLAYA	*Coccoloba uvifera*	POLYGONACEAE	NINGUNA
CUCHARITO	*Acacia cochliacantha*	FABACEAE	NINGUNA
VINORAMA	*Acacia farnesiana*	FABACEAE	NINGUNA
BACANORA, MAGUEY ESPADILLA O MAGUEY DE MONTE	*Agave angustifolia*	ASPARAGACEAE	NINGUNA
HUIZACHE	*Caesalpinia cacalaco*	FABACEAE	NINGUNA
MEZQUITE	*Prosopis juliflora*	FABACEAE	NINGUNA
LIMONCILLO	*Ziziphus sonorensis*	RHAMNACEAE	NINGUNA
CARDÓN	*Pachycereus pecten-aboriginum*	CACTACEAE	NINGUNA
TASAJO	*Acanthocereus occidentalis*	CACTACEAE	NINGUNA
PITAYO SINA	*Rathbunia alamosensis*	CACTACEAE	NINGUNA
BIZNAGA	*Mammillaria occidentalis*	CACTACEAE	NINGUNA
CACTUS DE BARRIL	*Ferocactus herrerae*	CACTACEAE	NINGUNA
PITAHAYA DULCE	*Stenocereus thurberi*	CACTACEAE	NINGUNA
NOPAL	*Opuntia sp*	CACTACEAE	NINGUNA

FAUNA

El sistema lagunar Playa Colorada-Santa María-La Reforma, es el más grande del estado de Sinaloa y uno de los más importantes por la gran variedad de flora y fauna silvestre. Este sistema forma parte del corredor de aves migratorias de Norte América. (Valenzuela, Vicente A., 2004).

La Bahía y esteros adyacentes a Playa Colorada, tierras intermareal con presencia de Selva baja espinosa, vegetación Halófita y de dunas (características de la zona costera), cuenta con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del Pacífico Mexicano; por conversación con lugareños (agricultores, ejidatarios y acuicultores); así como observaciones de campo mediante recorridos de los diversos polígonos, linderos del predio de la granja proyectada, esteros adyacentes, marismas, y campos agrícolas circundantes; utilizando también guías de campo

(Peterson y Chalif, 1973), documentación científica (Hendrickx et al., 1983, Mejía-Sarmiento et al., 1994), documentos oficiales (SARH, 1994); encontrándose que puede encontrarse la fauna siguiente:

Mamíferos: Coyote (Canis latrans), armadillo (Dasypus novemcinctus), mapache (Procyon lotor), ardilla gris (Sciurur sinaloensis), liebre (Lepus alleni), conejo mexicano (Sylvilagus cunicularis) y ratones. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: Mapaches, liebres, conejos y roedores en la zona colindante con campos agrícolas.

Aves: Pelícanos (Pelecanus occidentalis), fragata común (Fregata magnificens), Ibis blanco (Eudocimus albus), Ibis espátula (Ajaja ajaja), Cabildo (Aechmophorus occidentalis), Pato pichihuila (Dendrocygma autummalis y D. bicolor), Cerceta aliazul café (Anas cyanoptera), Patos (Anas spp), Pato buzo o cormorán (Phalacrocorax penicillatus y P. olivaceus), Garzón cenizo (Ardea herodias), garza flaca (Egretta tricolor), garcita blanca o nívea (Egretta thula), garcita verde (Butorides striatus), espátula (Ajaja ajaja), gavilán gris (Buteo nitidus), Quebranta huesos (Polibonus Plancus), cernícalo (Falco sparverius), chachalaca (Ortalis poliocephala), zopilote (Coragyps atratus), aura (Cathartes aura), Aguililla (Buteogallus anthracinus), Cara cara (Polyborus plancus), codorniz crestidorada (Callipepla douglasii), Gallareta americana (Fulica americana), tortolita costeña (Columbia talpacoti), Chorlitos (Charadrius spp) paloma alas blancas (Zenaida asiática), Martín pescador (Ceryle alcyon), carpintero (Melanerpes sp), Golondrina manglera (Tachycineta albilinea, Sterna spp), Cenzontle (Mimus polyglottos) y aves migratorias como del género Anas y Ansar.

Reptiles: Iguana verde (Iguana iguana), culebra bejuquilla (Leptodeira spp), cachorones (Sceloporus horridus), ranas (Rana magnaocularis

Listado de fauna en el sitio del proyecto

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Tlacuache	*Didelphis virginiana*	Ninguno
Mapache	*Procyon lotor*	Ninguno
Conejo	*Sylvilagus audubonii*	Ninguno
Perro	*Canis lupus familiaris*	Ninguno
Golondrina manglera	*Tachycineta albilinea a.*	Ninguno
Pelícano blanco	*Pelecanus erythrorhynchos*	Ninguno
Garza blanca	*Ardea alba*	Ninguno

Tabla.- Especies faunística que fueron observadas o mencionadas en sitios colindantes.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010

REPTILES		
Culebra brillante	*Arizona elegans*	Ninguno
Huico	*Aspidoscelis costata*	Amenazada
Víbora de cascabel	*Crotalus basiliscus*	Protección especial
Iguana espinosa mexicana	*Ctenosauria pectinata*	Amenazada
Culebra chirrionera sonorense	*Masticophis bilineatus*	Ninguno
Culebra chirrionera	*Masticophis flagellum*	Amenazada
Culebra real común	*Lampropeltis getula nigrita*	Amenazada
Lagartija espinosa	*Sceloporus clarkii*	Ninguno
Lagartija de arbol	*Urosaurus bicariatus*	Ninguno
ANFIBIOS		
Sapo gigante	*Bufo marinus*	Ninguno
Sapo sinaloense	*Bufo mazatlanensis*	Ninguno
AVES		
Tordo sargento	*Agelaius phoeniceus*	Ninguno
Pato golondrino	*Anas acuta*	Ninguno
Pato Chalcuán	*Anas americana*	Ninguno
Pato cucharón	*Anas clypeata*	Ninguno
Ganso careto mayor	*Anser albifrons*	Ninguno
Garza blanca	*Ardea alba*	Ninguno
Garza morena	*Ardea herodias*	Protección Especial
Pato boludo menor	*Aythya affinis*	Ninguno
Pato cabeza roja	*Aythya americana*	Ninguno
Pato chillón	*Bucephala clangula*	Ninguno
Mosquero lampiño	*Camptostoma imberbe*	Ninguno
Pinzón Mexicano	*Carpodacus mexicanus*	Peligro de extinción
Zopilote aura	*Cathartes aura*	Ninguno
Zorzal cola rufa	*Catharus guttatus*	Ninguno
Zopilote común	*Coragyps atratus*	Ninguno
Colibrí pico ancho	*Cynanthus latirostris*	Protección Especial
Chorlo nevado	*Charadrius alexandrinus*	Amenazada
Chorlo semipalmeado	*Charadrius semipalmatus*	Ninguno
Chorlo tildío	*Charadrius vociferus v.*	Ninguno
Chorlo pico grueso	*Charadrius wilsonia*	Ninguno
Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Ninguno

Chipe negrogris	*Dendroica nigrescens*	Ninguno
Chipe amarillo	*Dendroica petechia*	Ninguno
Garceta azul	*Egretta caerulea*	Ninguno
Garceta pie dorado	*Egretta thula*	Ninguno
Garceta tricolor	*Egretta tricolor*	Ninguno
Mosquero gris	*Empidonax wrightii*	Ninguno
Cernícola americano	*Falco sparverius*	Ninguno
Fragata magnífica	*Fregata magnificens*	Ninguno
Ostrero americano	*Haematopus palliatus*	Peligro de Extinción
Colibrí picudo	*Heliomaster constantii*	Ninguno
Candelero americano	*Himantopus mexicanus*	Ninguno
Buscabreña	*Icteria virens*	Ninguno
Costurero pico corto	*Limnodromus griseus*	Ninguno
Picopando canelo	*Limosa fedoa*	Ninguno
Zarapito pico largo	*Numenius americanus*	Ninguno
Pedrete corona negro	*Nycticorax nycticorax*	Ninguno
Chotacabras pauraque	*Nyctidromus albicollis*	Ninguno
Gavilán pescador	*Pandion haliaetus*	Ninguno
Pelícano blanco	*Pelecanus erythrorhynchos*	Ninguno
Pelícano pardo	*Pelecanus occidentalis*	Amenazada
Cormorán oliváceo	*Phalacrocorax brasilianus*	Ninguno
Ibis cara blanca	*Plegadis Chihi*	Ninguno
Avoceta americana	*Recurvirostra americana*	Ninguno
Golondrina manglera	*Tachycineta albilinea a.*	Ninguno
Golondrina bicolor	*Tachycineta bicolor*	Ninguno
Playero solitario	*Tringa solitaria*	Ninguno
Vireo anteojillo	*Vireo solitarius*	Protección Especial
Chipe corona negra	*Wilsonia pusilla*	Ninguno
Paloma huilota	*Zenaida macroura*	Ninguno
Tortolita coquita	*Columbina passerina*	Amenazada
Tortolita rojiza	*Columbina talpacoti*	Ninguno
Tortolita cola larga	*Columbina inca*	Ninguno
Centzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Ninguno
MAMIFEROS		
Coyote	*Canis latrans*	Ninguno

Armadillo	*Dasypus novemcinctus*	Ninguno
Tlacuache	*Didelphis virginiana*	Ninguno
Zorrillo listado	*Mephitis macroura*	Ninguno
Mapache	*Procyon lotor*	Ninguno
Conejo	*Sylvilagus audubonii*	Ninguno

Es de importante relevancia señalar que en el sitio específicamente del proyecto no fueron registradas especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, solo se tienen reportes en las áreas aledañas al proyecto.

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se detectaron 4 especies de herpetofauna en los sitios aledaños al proyecto. Catalogadas en la categoría de Especie Amenazada se encuentran las especies *Masticophis flagellum, Lampropeltis getula nigrita, Ctenosaura pectinata* y *Aspidoscelis costata*, y a *Crotalus basiliscus* en la Categoría de Protección Especial y Endémica.

Especies con valor comercial y alimenticio.

De las especies consideradas como de ornato se encontraron especies del grupo de las aves tenemos a *Campostoma imberbe, Carpodacus mexicanus, Vireo solitarius, Wilsonia pusilla y Mimos poliglotos*, *Dendroica petechia, Zenaida macroura, Columbina passerina, Columbina talpacoti* y *Columbina inca* que son potencialmente importantes en el mercado local y regional.

Especies de interés cinegético

De la fauna silvestre registrada en la zona de estudio (registros bibliográficos) se detectaron especies de interés cinegético del grupo de las aves como: *Anas acuta, Anas americana, Anas clypeata, Aythya affinis, Aythya americana, Zenaida macroura, Columbina passerina, Columbina talpalcoti* y *Columbina inca;* del grupo de los mamíferos especies como *Canis latrans, Dasypus novemcinctus, Didelphis virginiana* y *Procyon lotor.*

Fauna marina

En seguida se presenta un listado de especies marinas que se reportan para la región:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Lisa	*Mugil cephalus*	Ninguna
Roncador	*Cheilotrema saturnum*	Ninguna
Lenguado	*Eopsetta jordani*	Ninguna
Mojarra	*Eucinostamus argenteus*	Ninguna
Chihuil	*Galeichthys caerulescens*	Ninguna
Coconaco	*Haplopagrus guntheri*	Ninguna
Curvina chata	*Larimus pacificus*	Ninguna

Pargo raicero	*Lutjanus aratus*	Ninguna
Pargo amarillo	*Lutjanus argentiventris*	Ninguna
Pargo prieto	*Lutjanus novemfasciatus*	Ninguna
Botete	*Sphoeroides spp.*	Ninguna
Róbalo prieto	*Centropomus nigriscens*	Ninguna
Curvina azul	*Cynoscion parvipinnis*	Ninguna
Camarón azul	*Litopenaues stylirostris*	Ninguna
Camarón blanco	*Litopenaues vannamei*	Ninguna

De estas especies, sólo se pudieran llegar a afectar algunos peces (sin embargo, ninguno de los listados están en la NOM-059-SEMARNAT-2010), y en cuanto a tortugas marinas, éstas tiene una distribución mar adentro y es raro verlas en las zonas estuarinas, siendo más común observarlas en el Área Natural protegida denominada Playas de Ceuta, en la categoría Zona de Reserva y Sitio de Refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina.

La afectación a la fauna marina pudiera ser durante la descarga de agua de la Granja, por la calidad que esta lleve, pero se espera sea mínima la alteración e inclusive positiva más que negativa, ya que la materia orgánica que se descargará en el agua residual servirá de alimento a la fauna marina.

- **Paisaje**

Potencial estético del paisaje

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de **paisaje alto**, destacando que existe una importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de cursos de agua).

A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de baja densidad poblacional, este conserva sus rasgos naturales.

Análisis de la calidad visual del paisaje

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase B, calificándolo como Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje

El valor obtenido corresponde a una capacidad de absorción visual Bajo, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual.

- **Aspectos Generales Del Medio Socioeconómico**

Navolato se localiza en la parte central del estado entre las coordenadas extremas de 107° 14' 00" y 108° 04' 50" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y a una latitud norte de 24° 25' 45" y 25° 59' 30".

Su colindancia al Norte es con los municipios de Mocorito y Angostura, al Sur, Oeste, Noroeste, Sureste y Suroeste con el golfo de California y al Este y Noroeste con el municipio de Culiacán.

Su extensión territorial es de 2,329.35 kilómetros cuadrados que significan el 4.06% de la superficie total del estado, lo que permite figurar como el treceavo municipio más extenso. Representa el 0.11% de la superficie del país.

El municipio de Navolato se divide en más de 301 comunidades, de las cuales las más importantes son: Navolato, Villa Ángel Flores, San Pedro, Licenciado Villa Benito Juárez, Sataya, Bachimeto y Altata.

En lo que respecta a los datos poblacionales del municipio de Navolato la población total según los resultados definitivos del Censo General de Población y Vivienda del 2010 eran de **858,638** habitantes, es decir el 27.27% del total de la población de Sinaloa.

La afectación a la fauna marina pudiera ser durante la descarga de agua de la Granja, por la calidad que esta lleve, pero se espera sea mínima la alteración e inclusive positiva más que negativa, ya que la materia orgánica que se descargará en el agua residual servirá de alimento a la fauna marina.

V. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Evaluación global de los impactos ambientales.

En base a las actividades a realizar del Proyecto y las condiciones ambientales del Predio y terrenos colindantes, a continuación se hace una descripción de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en las **2 Etapas** del Proyecto.

Mediante la Matriz de Identificación y Jerarquización de los Impactos, se identificaron **43** impactos, de los cuales **33** son adversos (**23** adversos no significativos y **10** significativos) y **10** benéficos (**1** benéficos no significativos y **9** benéficos significativos). Estos impactos se describen a continuación:

TIPO DE	ETAPAS DEL PROYECTO	Total	%

IMP. AMB.	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
A	9	1	**10**	23.256
a	22	1	**23**	53.488
SUMA	**31**	**2**	**33**	76.744
B	5	4	**9**	20.930
b	1	0	**1**	2.326
SUMA	**6**	**4**	**10**	23.256
Total	**37**	**6**	**43**	**100**

La Etapa del Proyecto que presentó la mayor cantidad de impactos ambientales fue la de Operación y Mantenimiento con **37.**

En base a la evaluación de los criterios de ponderación de los impactos ambientales identificados se utilizaron **4 categorías** (adverso significativo, adverso no significativo, benéfico significativo y benéfico no significativo), los impactos clasificados como **Adversos no significativos** se determinaron 23, seguidos por la categoría de **Adversos significativos** con 10, como se muestra en la tabla y gráfica siguiente:

Impactos Ambientales	Imp. Amb.	%
Adv. No Signf.	23	53.488
Adv. Signf.	10	23.256
Benéf. Signf.	9	20.930
Benéf. No Signf.	1	2.326
Total	**72**	**100**

De los factores ambientales, el que presento la mayor cantidad de impactos fue el suelo con **9** impactos, seguido por el aire y fauna con **7** cada uno.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De los **33** impactos adversos identificados, los **26** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **78.78 %**, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla de resumen de impactos evaluados con medida de prevención o mitigación.

Tipo de Imp. Amb.	ETAPAS DEL PROYECTO		Total	%
	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
I. A. Adver	31	2	33	**100**
I.A. C/Med	26	0	26	78.78

A continuación se describen las medidas preventivas y/o de mitigación propuestas, para los impactos adversos identificados en el Capítulo V:

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A. OPERACION.

- Preparación de estanques y canales reservorios (llenado de estanques).

Mantener un programa permanente de mantenimiento preventivo del equipo de bombeo (motor y bomba) para eficientar la combustión del diesel reduciendo así las emisiones a la atmósfera y ahorrar combustible.

El tanque de almacenamiento de diesel estará protegido por un dique de contención de derrames que al menos deberá tener un volumen equivalente al 20% del tanque de almacenamiento. Además el piso del dique tendrá una pendiente del 1% hacia una fosa de captación de derrames de donde se podrá extraer el combustible mediante la utilización de una pequeña bomba y ser transvasado a tanques de 200 lt., mientras se corrige la fuga. Además, a un costado del dique de contención de derrames se tendrá un tambor con arena o aserrín, para utilizarlo en caso de derrames fuera del dique.

- Alimentación y fertilización.

Se monitoreará permanentemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el substrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante aplicado. La aplicación de alimento y fertilizante en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua así como de minimizar la exportación de impactos al sistema lagunar-estuarino colindante.

Se utilizarán charolas de alimentación, para evitar el desperdicio de alimento y darle seguimiento permanente a la demandas alimenticia del camarón, ésta medida contribuirá a ahorrar alimento y evitar condiciones anóxicas en las áreas muertas de los estanques.

Se monitoreará la calidad del agua de los estanques para detectar riesgos potenciales en materia de sanidad y evitar problemas futuros de enfermedades de camarón y de salud pública, mediante análisis fisicoquímicos del agua y de tipo bacteriológico.

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.

Cuando el estanque tiene entre 40 cm. y 80 cm de columna de agua, una cuarta parte aprox. del volumen de cultivo se procederá a fertilizar para inmediatamente llenar al nivel de operación (1.4 m. de columna de agua).

Al quinto o décimo día de la fertilización proceder a realizar la siembra con la densidad proyectada (8 org/m², por estanque en promedio), así se obtiene el resultado esperado de lo contrario se estará fertilizando inútilmente.

- Control de depredadores.

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.
Por ningún motivo se deberán matar ejemplares de la especie *Ardea herodias*, mejor conocidas localmente como corochis o garzón cenizo, debido a que su población está diezmada por la alteración del medio que se ha dado desde años atrás.

El control será efectuado mediante la utilización del Sistema Excluidor De Fauna (SEFA tipo 1) en el canal de llamada, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón), y así evitar el matarlos.

- Control sanitario de la granja.

Las mejores medidas sanitarias a implementar para facilitar la eliminación de organismos patógenos al camarón son:

- ✓ Secar los canales y estanques por periodos mínimos de 15 días, por ciclos de engorda del camarón.
- ✓ Rastrear el piso de los estanques y canales, para facilitar la oxidación de la materia orgánica sedimentada durante el proceso de engorda, que es la causa de problemas de anoxia en los estanques.
- ✓ Llevar a cabo muestreos periódicos (una vez al mes) tanto de los estanques, canales y estero en busca de organismos patógenos al camarón o bioindicadores del deterioro de la calidad del agua, como especies de crustáceos o moluscos.
- ✓ Fomentar y establecer un registro de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendido totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, vibrios, protozoarios y dinoflagelados, para lo cual se buscará el apoyo se Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN).
- ✓ Cuando se presente algún problema sanitario se procederá a implementar las siguientes medidas:
- ✓ Notificar a la autoridad competente, en éste caso al CESASIN y granjas vecinas sobre los problemas de sanidad detectados, así como evitar la cosecha de pánico.
- ✓ Realizar pruebas con muestras de agua y/o camarón contagiados, sobre los mecanismos a controlar.
- ✓ Identificar la fuente que originó el problema sanitario, para poder establecer programas integrales de manejo de los recursos.
- ✓ En casos graves de sanidad deberá ponerse en cuarentena la granja, no debiendo operar hasta que no se confirme por un laboratorio certificado que el problema ha desaparecido.

- ✓ La aplicación de antibióticos solo se hará cuando realmente se requiera y bajo un control muy estricto, como es el cerrar compuertas de salida durante el tiempo recomendado para que actúe el producto aplicado. No se deberán aplicar antibióticos de manera profiláctica.

- Descargas de aguas residuales.

Para evitar los diferentes impactos significativos por la descarga de aguas residuales, la medida de mitigación por medio de la cual podrá hacerse es utilizando dos lagunas de oxidación como áreas de sedimentación, donde se facilitará la sedimentación de los sólidos más gruesos y la oxidación de la materia orgánica, así como la asimilación de los excedentes de fertilizantes, además, se agregaran organismos filtradores tales como los moluscos (ostiones) para el tratamiento del agua residual. Los moluscos tomarán las partículas alimenticias no consumidas, materia fecal del camarón y otros sólidos suspendidos, en el agua de descarga.

Es conocido que los moluscos, tienen una gran capacidad de filtración, llegando a bombear hasta 250 litros por día. Considerando que el recambio máximo por día será de 846344539.03999996 lt de agua, los moluscos estarán filtrando 250 litros por organismo/día, por lo que se requiere de utilizar una densidad 1,363 organismos para dicho volumen de agua.

Se iniciará con la siembra de 1,363 de ostrillas de la especie Crassotrea spp, esa siembra se realizará en cajas plásticas tipo néster utilizando en cada una, una bolsa de malla mosquitero, 70% de sombra, de plástico en cada caja. La densidad inicial es de 1,400 ostrillas en talla de 3.0-5.0 mm, iniciándose así su crecimiento, hasta los 5.0-6.0 cm y se lleva un tiempo de 5 a 6 meses en el sistema de suspensión, con una mortalidad de 10 a 15 % ocupando 4 líneas madre de 150 cm cada una, distribuidas a lo largo de las lagunas de sedimentación.

Este manejo es factible ya que la superficie para los recambios de agua es de alrededor del 9%, los recambios diarios serán del 5%, por su parte el vaciado de los estanque será gradual una vez cosechado para no descargar grandes cantidades de agua que no puedan ser manejadas por las lagunas de oxidación. Las aguas permanecerán en proceso de sedimentación por gravedad alrededor de dos horas y estas serán conservadas 20 horas, para que por proceso de oxidación liberen a la atmosfera dióxido de carbono resultante de la fotosíntesis de las cianobacterias.

Se realizara una descarga de agua residual tratada al día aproximadamente **6,937.25032 m^3** de agua, y al terminar cada ciclo de cultivo (122 dias) se tendrá una descarga de aguas residuales tratadas de **846,344.53904 m^3**, además tomando en cuenta dos ciclos de cultivo anual se calcula **1,692,689.0781 M^3** de agua tratada alnualmente.

Se dará tratamiento preventivo por medio de bacterias nitrificantes (EPICIN 3W), el cual es un ecosistema microbiano natural con agentes estabilizantes agregados y fomentadores del crecimiento, destinado a destoxificar los estanques de engorde en acuicultura:

- Elimina los productos de desechos que contaminan el agua, como el amoníaco, los nitritos y sulfuro de hidrogeno, reduciendo de esta manera el estrés y proporcionando un ambiente más saludable para el crecimiento del animal acuático
- Mejora la salud del animal y su resistencia a enfermedades al crear un ambiente probiótico.
- Establece un cultivo natural de bacterias benéficas en los estanques que inhibe el crecimiento de bacterias patógenas como las especies de Vibrio spp.
- Reduce las necesidades de recambio de agua proporcionando una ambiente más bio-seguro.
- Formulado para engorde en estanques para proporcionar económicamente el máximo de células microbianas benéficas.

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.
Es importante destacar que para que tenga resultado el control de aportación de sólidos sedimentables deben participar las granjas ubicadas dentro del radio de influencia con el apoyo y coordinación de las autoridades locales (Delegación Federal de la SEMARNAT, Delegación Federal de la PROFEPA y CESASIN.

Una de las medidas preventivas será la construcción e instalación del Sistema Excluidor De Fauna (SEFA tipo 1), esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón) y así evitar matarlos.

También se establecerá un Programa de Monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor de la descarga. Los muestreos se harán una vez por semana para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996, mismo que estará siendo realizado por parte del CESASIN:

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizaran muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, lagunas de oxidación, canal 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.
- 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 en el extremo de un pequeño muelle localizado cerca de la compuerta de salida del agua, siendo éste de una longitud aproximada de 15 m; 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 ºC), 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, lagunas de oxidación y dren de descarga 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 (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.

B. MANTENIMIENTO.

- Reparación de bordería, desazolve de drenes y canales.

El material extraído de los drenes y canales se depositará sobre los bordos que conforman los estanques, compactándose para evitar una rápida erosión, para lo cual se utilizará una draga.

- Reparación de bombas.

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diesel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá

a recoger el material contaminado y se depositará en tambos para su posterior transporte y confinamiento por parte de empresas dedicadas al transporte, tratamiento, reuso y/o confinamiento de éste tipo de residuos.

El aceite quemado extraído de los motores de las bombas se depositará en tambos de 200 lt los cuales será dispuestos en el almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior envió a reciclaje por empresas autorizadas.

Para los residuos de tipo sanitario se dispondrá de sanitarios portátiles, el cual su limpeza estará a cargo de la empresa contratada para prestar este servicio.

ABANDONO DEL SITIO.

De tomar la decisión de abandonar el proyecto, se establecerá un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto, dicho programa deberá estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales y se implementará dentro de los 15 días posteriores al aviso de abandono del proyecto, aunque cabe hacer mención que no se tiene proyectado el abandono del proyecto, ya que se estima que el proyecto dure un tiempo aproximado de 25 años y con mantenimiento se pueda extender por otro período igual o mayor.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares, así como romper los bordos para que con la acción erosiva del agua y el viento y a través del tiempo se vuelvan a restituir las condiciones topográficas originales.

IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos residuales por este tipo de actividad son los siguientes.

Residuos.

Sólidos. Estos serán acumulados en el sitio que autorice el H. Ayuntamiento de Navolato para su confinación.

Combustibles y aceites derramados. Si bien estará prohibido realizar reparaciones en la zona de proyecto de presentarse un derrame por mal funcionamiento de maquinaria o vehículos, estos serán colectados en recipientes, para ser recogidos y manejados por una empresa especializada y autorizada por SEMARNAT y PROFEPA.

Aguas residuales. La aguas residuales del proceso de engorda se les dará tratamiento rustico mediante lagunas de oxidación con el fin de garantizar el cumplimiento de la **NOM-001-SEMARNAT-1996,** se tomara una muestra de agua durante el llenado del estanque, y se tomara un muestra de agua de las lagunas de oxidación antes de ser descargadas, las muestras serán analizadas por un laboratorio certificado ante CONAGUA y PROFEPA. El Promovente gestionara ante CONAGUA la concesión de descargas de aguas residuales.

Otro impacto residual que podría presentarse sería el caso de que ocurriera una contingencia epidemiológica ya sea bacteriana o viral, pudiéndose desarrollar las enfermedades en los organismos (camarones) del sistema receptor o bien la resistencia de los microorganismos a determinados antibióticos y que pueden invadir el sistema receptor de las aguas residuales de la granja.

Para evitar éste impacto se adoptarán las medidas propuestas anteriormente, aunado al Manual de Buenas Prácticas para la Acuacultura el cual se solicitará un ejemplar al CESASIN.

CONCLUSIONES

El Proyecto denominado **"Operación y Mantenimiento de una Granja Acuícola para el Cultivo de Camaron Blanco",** es relativo al Sector Pesquero y se pretende llevar a cabo en un área cercana perteneciente al Poblado de Montelargo, Sindicatura de Juan Aldama "El Tigre", Municipio de Navolato, Sinaloa.

El Predio tiene una superficie de **938,349.18 M^2 (93.834918 Has.).**

Se pretende llevar a cabo la operación y mantenimiento de una granja acuícola, para la producción de camarón en estanquería rústica mediante el sistema de cultivo semi-intensivo, para lo cual se tiene contemplado cultivar camarón blanco (*Litopenaeus Vannamei)*. Para llevar a cabo esto en 6 estanques de cultivo, laguna de oxidacion, canal reservorio, Excluidores, área de usos multiples y dren de descarga.

Se identificaron **43** impactos ambientales, de los cuales **33** son de tipo **Adversos** y **10 Benéficos**. De los impactos ambientales identificados como **Adversos**, se evaluaron **23** como **Adversos no significativos y 10 Adversos significativos**.

De los **33** impactos identificados como **Adversos**, los **26** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **78.78 %**.

De los factores ambientales, el que presento la mayor cantidad de impactos fue el suelo con **9** impactos, seguido por el aire y fauna con **7** cada uno.

En base a las características del Proyecto y el grado de influencia e impactos tanto positivos como negativos, se han determinados las opiniones siguientes:

Opinión Técnica.

- La operación de la granja acuícola no utilizará sustancias peligrosas, pero si utilizara fertilizantes y alimentos balanceados
- Se construirán lagunas de sedimentación para un previo tratamiento de las aguas residuales antes de ser descargadas a la bahía.
- Se establecerá un programa de monitoreo para la calidad del agua.

Socioeconómico.

- Con la implementación del Proyecto, se estará generando empleo permanente para los centros poblados circundantes a los mismos además de la generación de una derrama económica importante tanto para la zona como para el Promovente.

Opinión Ambiental.

- Se respetara las zonas de manglar que se encuentran en áreas colindantes al predio.
- Para el control de predadores, la granja cuenta con un Sistema Excluidor De Fauna (SEFA tipo 1).
- Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Navolato.
- De tomar la decisión de abandonar el proyecto, se establecerá un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto.

En base a lo anterior, se ha determinado que el Proyecto**, es viable desde el punto de vista ambiental**, ya que los impactos adversos identificados, la mayoría se pueden minimizar o prevenir los efectos con la implementación de medidas que son factibles de llevar a cabo sin poner en riesgo económico o técnico el Proyecto.

EL RESUMEN EJECUTIVO DEBERÁ ESTAR FIRMADO, Y CONTENER AL FINAL DEL MISMO UNA DECLARACION EN LOS SIGUIENTES TERMINOS:

“LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DENOMINADO: **“OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA GRANJA ACUÍCOLA PARA EL CULTIVO DE CAMARON BLANCO”, UBICADA EN LA LOCALIDAD DE MONTE LARGO, SINDICATURA DE JUAN ALDAMA “EL TIGRE”, MUNICIPIO DE NAVOLATO, ESTADO DE SINALOA,** BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER, ES REAL Y FIDEDIGNA DE ACUERDO AL ARTÍCULO 35 BIS 1 DE LA LGEEPA Y EL ARTÍCULO 36 DEL REIA, Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LA JUDICIAL TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ARTICULO 247 DEL CODIGO PENAL.

PROMOVENTE.	**RESPONSABLE TÉCNICO**
_____	_____
C.GILBERTO SANCHEZ MEJIA	**BIOL. DANIEL OMAR RIVERA CASTRO**

CAPITULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

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

I.1 PROYECTO.

Elaborar e insertar en este apartado un croquis (tamaño doble carta), donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"Operación y Mantenimiento De una Granja Acuícola para el Cultivo de Camaron Blanco", ubicada en la Localidad de Montelargo, Sindicatura de Juan Aldama "El Tigre", Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa.

Tipo de proyecto:

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P).

Sector 1: AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA.

Subsector 13: PESCA

Código Clase CMAP 130020: ACUACULTURA (Comprende la acuacultura de especies marinas y de agua dulce).

Tipo de actividad proyectada:

Operación de una granja acuícola para el cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei).*

I.1.2 Ubicación del proyecto

(Localidad, municipio o delegación y entidad federativa).

Ubicación del proyecto. El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica a 15 km del poblado de Montelargo, sindicatura de Juan Aldama "El Tigre", municipio de Navolato, Estado de Sinaloa. El área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas extremas: 24°55'20.67" Latitud Norte Y 107°56'39.40" Longitud Oeste, referida a la carta topográfica de Navolato, a escala 1:50,000 (Ver Planos del Polígono en el Anexo 3).

Imagen. Macrolocalización del sitio de proyecto. Google Earth.

La superficie total que abarca el proyecto es de **938,349.18 M² (93.834918 Has),** constituida por un polígono general, en el cual esta conformado por 6 estanques de cultivo de camaron, reservorio, laguna de oxidacion, carcamo de bomeo, area de usos mutiples, área de usos multiples, dren y excluidores, que son necesarios y fundamentales para el buen funcionamiento de la Granja acuícola.

El proyecyo no cuenta con canal de llamada ya que esta obra no es necesaria, puesto que el cuerpo de agua para abastecer el proyecto se encuentra por un costado del sitio de proyecto.

A continuación se muestra el Cuadro de construcción del Poligono General en coordenadas UTM DATUM WGS84, asi como también las obras que establecen la granja acuícola de camaron:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL		
	COORDENADAS	
V	Y	X
1	2,759,720.3610	202,457.3370
2	2,759,715.5973	203,026.5953
3	2,759,705.0214	203,062.6647
4	2,759,418.6216	202,973.3607
5	2,759,387.7475	202,949.7935
6	2,759,465.7515	202,712.2743
7	2,759,446.4642	202,666.6898
8	2,759,384.3111	202,530.1725
9	2,759,355.6650	202,491.2543

10	2,759,027.9051	202,262.3566
11	2,758,677.9101	202,260.4951
12	2,758,652.7986	202,226.0438
13	2,758,637.1872	202,178.55435
14	2,758,620.5751	202,131.8390
15	2,757,979.0203	201,743.3709
16	2,757,931.1745	201,733.9340
17	2,757,881.2466	201,731.2499
18	2,757,839.3461	201,708.0438
19	2,757,800.8480	201,676.1392
20	2,757,782.0365	201,639.4050
21	2,757,878.8439	201,408.9092
22	2,757,869.6883	201,361.0528
23	2,757,842.5778	201,264.7978
24	2,757,819.6837	201,221.0266
25	2,757,594.3495	200,890.5355
26	2,757,595.5203	200,841.1589
27	2,757,610.9731	200,591.6369
28	2,757,610.7234	200,541.7362
29	2,757,604.3214	200,441.9414
30	2,757,637.0764	200,460.3860
31	2,757,772.7880	200,607.2954
32	2,757,789.9156	200,653.7193
33	2,757,804.7455	200,701.4694
34	2,757,818.6556	200,749.4373
35	2,757,852.2567	200,946.5962
36	2,757,864.0888	200,994.5783
37	2,757,996.6515	201,206.5385
38	2,758,029.8656	201,242.3455
39	2,758,155.6270	201,324.1017
40	2,758,198.3046	201,349.7976
41	2,758,292.9328	201,382.1318
42	2,758,336.9882	201,405.2910
43	2,758,422.6037	201,456.9629
44	2,758,458.8817	201,488.7132
45	2,758,565.6097	201,714.7771
46	2,758,590.2189	201,758.2050
47	2,758,669.9960	201,885.2311
48	2,758,711.1682	201,911.8287
49	2,758,843.9382	201,981.6294
50	2,758,888.1949	202,004.8962
51	2,758,932.8834	202,027.0360
52	2,759,126.7715	202,076.1017
53	2,759,173.0932	202,093.2477

54	2,759,256.6153	202,148.2392
55	2,759,296.7099	202,177.6818
56	2,759,431.1563	202,325.7499
57	2,759,466.9107	202,360.4642
58	2,759,545.5860	202,422.1910
59	2,759,590.9383	202,438.9536
1	2,759,720.3610	202,457.3370
SUPERFICIE = 938,349.18 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 1		
	COORDENADAS	
V	**Y**	**X**
1	2,759,709.02	202,498.15
2	2,759,704.61	203,024.97
3	2,759,697.61	203,048.83
4	2,759,423.75	202,963.44
5	2,759,409.90	202,952.86
6	2,759,489.23	202,711.30
7	2,759,528.54	202,460.67
8	2,759,580.59	202,479.91
1	2,759,709.02	202,498.15
SUPERFICIE = 123,100.31 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 2		
	COORDENADAS	
V	**Y**	**X**
1	2,759,517.51	202,453.55
2	2,759,480.37	202,690.36
3	2,759,466.61	202,657.84
4	2,759,403.39	202,518.97
5	2,759,371.23	202,475.29
6	2,759,034.88	202,240.39
7	2,758,929.81	202,239.83
8	2,758,993.45	202,085.69
9	2,759,114.29	202,116.27
10	2,759,154.01	202,130.97
11	2,759,232.62	202,182.73
12	2,759,268.45	202,209.04
13	2,759,400.95	202,354.96
14	2,759,439.24	202,392.14
15	2,759,517.51	202,453.55
SUPERFICIE = 97,711.19 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 3		
	COORDENADAS	
V	Y	X
A	2,758,981.70	202,082.71
B	2,758,916.85	202,239.77
C	2,758,689.14	202,238.55
D	2,758,672.62	202,215.88
E	2,758,658.00	202,171.42
F	2,758,638.68	202,117.08
G	2,758,473.58	202,017.11
H	2,758,588.47	201,834.40
I	2,758,639.38	201,915.46
J	2,758,689.96	201,948.13
K	2,758,824.62	202,018.92
L	2,758,918.00	202,066.59
A	2,758,981.70	202,082.71
SUPERFICIE = 97,183.04 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 3		
	COORDENADAS	
V	Y	X
A	2,758,981.70	202,082.71
B	2,758,916.85	202,239.77
C	2,758,689.14	202,238.55
D	2,758,672.62	202,215.88
E	2,758,658.00	202,171.42
F	2,758,638.68	202,117.08
G	2,758,473.58	202,017.11
H	2,758,588.47	201,834.40
I	2,758,639.38	201,915.46
J	2,758,689.96	201,948.13
K	2,758,824.62	202,018.92
L	2,758,918.00	202,066.59
A	2,758,981.70	202,082.71
SUPERFICIE = 97,183.04 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 4		
	COORDENADAS	
V	Y	X
A	2,758,581.39	201,823.12

B	2,758,463.31	202,010.90
C	2,758,175.63	201,836.70
D	2,758,428.24	201,522.24
E	2,758,528.30	201,734.12
F	2,758,554.15	201,779.74
A	2,758,581.39	201,823.12
SUPERFICIE = 98,144.52 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 5		
	COORDENADAS	
V	**Y**	**X**
A	2,758,421.33	201,511.68
B	2,758,165.27	201,830.43
C	2,757,993.16	201,726.21
D	2,758,167.18	201,379.76
E	2,758,179.96	201,387.91
F	2,758,276.27	201,420.82
G	2,758,316.35	201,441.89
H	2,758,397.73	201,491.00
A	2,758,421.33	201,511.68
SUPERFICIE = 98,627.57 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 6		
	COORDENADAS	
V	**Y**	**X**
A	2,757,763.22	200,613.15
B	2,757,779.50	200,657.26
C	2,757,794.21	200,704.63
D	2,757,807.93	200,751.90
E	2,757,841.48	200,948.84
F	2,757,853.83	200,998.92
G	2,757,981.84	201,203.60
H	2,757,959.47	201,223.34
I	2,757,858.17	201,247.14
J	2,757,838.58	201,209.69
K	2,757,616.51	200,883.99
L	2,757,617.50	200,842.10
M	2,757,632.95	200,592.63
N	2,757,621.97	200,591.95
O	2,757,621.72	200,541.36
P	2,757,616.60	200,461.48
Q	2,757,630.17	200,469.12

A	2,757,763.22	200,613.15
SUPERFICIE = 115,892.49 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION RESERVORIO		
	COORDENADAS	
V	Y	X
1	2,759,709.28	202,466.87
2	2,759,709.11	202,487.05
3	2,759,583.30	202,469.18
4	2,759,530.28	202,449.58
5	2,759,446.49	202,383.84
6	2,759,408.86	202,347.31
7	2,759,275.85	202,200.83
8	2,759,238.91	202,173.70
9	2,759,159.01	202,121.09
10	2,759,117.56	202,105.75
11	2,758,921.90	202,056.23
12	2,758,829.68	202,009.16
13	2,758,695.51	201,938.62
14	2,758,647.40	201,907.54
15	2,758,563.59	201,774.10
16	2,758,538.07	201,729.06
17	2,758,433.58	201,507.78
18	2,758,404.24	201,482.09
19	2,758,321.75	201,432.30
20	2,758,280.64	201,410.69
21	2,758,184.76	201,377.93
22	2,758,009.84	201,266.34
23	2,757,973.40	201,227.06
24	2,757,988.40	201,213.82
25	2,758,022.76	201,250.86
26	2,758,193.50	201,359.78
27	2,758,288.57	201,392.27
28	2,758,331.58	201,414.88
29	2,758,416.09	201,465.88
30	2,758,449.89	201,495.48
31	2,758,555.84	201,719.84
32	2,758,580.77	201,763.84
33	2,758,661.98	201,893.15
34	2,758,705.61	201,921.34
35	2,758,838.88	201,991.40
36	2,758,928.98	202,097.40
37	2,759,123.50	202,086.62

38	2,759,16.09	202,103.13
39	2,759,250.33	202,157.27
40	2,759,289.31	202,185.89
41	2,759,463.25	202,333.40
42	2,759,459.66	202,368.76
43	2,759,540.15	202,431.91
44	2,759,588.23	202,449.68
1	2,759,709.28	202,466.87
SUPERFICIE = 44,602.14 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE USOS MULTIPLES		
	COORDENADAS	
V	**Y**	**X**
1	2,759,720.01	202,499.71
2	2,759,719.92	202,509.71
3	2,759,708.94	202,508.15
4	2,759,709.02	202,498.15
1	2,759,720.01	202,499.71
SUPERFICIE = 110.00 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION CARCAMO DE BOMBEO		
	COORDENADAS	
V	**Y**	**X**
1	2,759,720.27	202,468.43
2	2,759,720.10	202,488.61
3	2,759,709.11	202,487.05
4	2,759,709.28	202,466.87
1	2,759,720.27	202,468.43
SUPERFICIE = 221.95 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION DREN		
	COORDENADAS	
V	**Y**	**X**
1	2,759,387.75	202,949.79
2	2,759,465.75	202,712.27
3	2,759,446.46	202,666.69
4	2,759,384.31	202,530.17
5	2,759,355.67	202,491.25
6	2,759,027.91	202,262.36
7	2,758,677.91	202,260.50
8	2758652.799	202,226.04

9	2,758,637.19	202,178.54
10	2,758,620.58	202,131.84
11	2,757,979.02	201,743.37
12	2,757,931.17	201,733.93
13	2,757,881.25	201,731.25
14	2,757,839.35	201,708.04
15	2,757,800.85	201,676.14
16	2,757,782.04	201,639.41
17	2,757,878.84	201,408.91
18	2,757,869.69	201,361.05
19	2,757,842.58	201,264.80
20	2,757,819.68	201,221.03
21	2,757,594.35	200,890.54
22	2,757,605.43	200,887.26
23	2,757,829.13	201,215.36
24	2,757,852.86	201,260.71
25	2,757,880.40	201,358.52
26	2,757,890.27	201,410.11
27	2,757,794.16	201,638.95
28	2,757,809.61	201,669.11
29	2,757,845.57	201,698.92
30	2,757,884.36	201,720.40
31	2,757,932.54	201,722.99
32	2,757,983.06	201,732.95
33	2,758,163.50	201,842.22
34	2,758,462.59	202,023.32
35	2,758,629.63	202,124.46
36	2,758,647.60	202,174.98
37	2,758,662.71	202,220.96
38	2,758,683.53	202,249.52
39	2,758,918.80	202,250.78
40	2,759,031.39	202,251.38
41	2,759,363.45	202,483.27
42	2,759,393.85	202,524.57
43	2,759,456.54	202,662.27
44	2,759,477.49	202,711.79
45	2,759,397.00	202,956.86
1	2,759,387.75	202,949.79
SUPERFICIE = 38,693.24 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION LAGUNA DE OXIDACION		
	COORDENADAS	
V	**Y**	**X**

A	2,758,157.01	201,373.27
B	2,757,982.07	201,721.55
C	2,757,933.91	201,712.05
D	2,757,887.48	201,709.55
E	2,757,851.80	201,689.79
F	2,757,818.37	201,662.09
G	2,757,806.28	201,638.49
H	2,757,901.70	201,411.30
I	2,757,891.12	201,355.99
J	2,757,863.57	201,258.20
K	2,757,965.15	201,234.34
L	2,758,002.74	201,274.86
A	2,758,157.01	201,373.27
SUPERFICIE = 96,563.95 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION EXCLUIDORES		
	COORDENADAS	
V	**Y**	**X**
1	2759709.281	202466.8736
2	2759703.822	202466.0982
3	2759700.96	202468.7327
4	2759700.96	202481.7884
5	2759703.259	202486.219
6	2759709.112	202487.0503
1	2759709.281	202466.8736
SUPERFICIE = 157.31 M²		

RESUMEN DE AREAS	
ESTANQUE N°1	123,100.31 M²
ESTANQUE N°2	97,711.19 M²
ESTANQUE N°3	97,183.04 M²
ESTANQUE N°4	98,144.52 M²
ESTANQUE N°5	98,627.57 M²
ESTANQUE N°6	115,892.49 M²
LAGUNA DE OXIDACION	96,563.95 M²
RESERVORIO	44,602.14 M²
DREN	38,693.24 M²
CARCAMO DE BOMBEO	221.95 M²
AREA DE USOS MULTIPLES	110.00 M²
EXCLUIDORES	157.31 M²
BORDOS	127,341.47 M²
SUPERFICIE TOTAL = **938,349.18** M²	

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Acotarlo en años o meses.
• Duración total (incluye todas las etapas)
• En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión ¿qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación?

Se estima que la vida útil de la Granja para el cultivo de Camarón es de 25 años, sin embargo, se requiere realizar el mantenimiento adecuado de las instalaciones para garantizar un mayor periodo de vida útil.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

De ser el caso, constancia de propiedad del predio.

Se anexa.

I.2 PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social

Para el caso de personas morales deberá incluir copia simple del acta constitutiva de la empresa y, en su caso, copia simple del acta de modificaciones a estatutos más reciente.

C. Gilberto Sanchez Mejia.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

Gilberto Sanchez Mejia SAMG700320GB9 (Copia del RFC de una de los Promoventes Anexo No. 1).

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

(Anexar copia certificada del poder respectivo en su caso).

1.2.4 Registro Federal de Contribuyentes.

1.2.5 CURP.

C. Gilberto Sanchez Mejia SAMG700320HSLNJL06. (Copia del CURP en Anexo No. 1)

1.2.6 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

(Calle, número exterior, número interior o número de despacho, 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 (incluir la clave actualizada de larga distancia).
Indique el fax y correo electrónico a través de los cuales acepta recibir comunicados oficiales por parte de la DGIRA.

Dirección:	C Macario Gaxiola 122
Localidad:	Loc La Reforma
Código Postal:	81680
Municipio:	Angostura
Estado:	Sinaloa
Teléfono:	

1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RICD911124HSLVSN05 (Copia de la CURP en Anexo No. 2)

1.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Daniel Omar Rivera Castro

Cedula: 9862134

Colaboradora:

Biol. Lily N. Egüiz

1.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle y número exterior, número interior o número de despacho, 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 (incluir la clave actualizada de larga distancia), fax y correo electrónico.

Dirección:	Blvd Ejercito de Occidente 2029
Colonia:	Fracc. Rincon del Parque
Código Postal:	80197
Ciudad:	Culiacán
Municipio:	Culiacán
Estado:	Sinaloa
Teléfono:	66 73 50 67 61
Correo electrónico (Email):	dany_sk8rivera@outlook.com

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

En esta sección se caracterizará técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales atributos, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada.

Señalar si el proyecto corresponde a una obra o actividad nueva, una ampliación, modificación, substitución, o rehabilitación de la infraestructura existente, indicando si las actividades a desarrollarse son de exploración, explotación o beneficio.

Indicar el o los tipos o sistemas de exploración, explotación o beneficio y cuáles son los minerales involucrados, así como la finalidad principal del proyecto y los efectos benéficos que se obtendrán.

El proyecto **"Operación y Mantenimiento de una Granja Acuícola para el Cultivo de Camaron Blanco"** ubicada en la Localidad de Montelargo, Sindicatura de Juan Aldama "El Tigre", Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa, se refiere a la regularización para la operación y mantenimiento de una Granja productora de camarón blanco, a partir de engorda en cautiverio. La granja contará con estanques rústicos para la engorda de camarón, así como demás obras que harán posible su funcionamiento, tales como reservorio y dren, carcamo de bombeo, sin dejar de mencionar como una obra de principal y de importancia las lagunas de oxidación, que servirá para tratar el agua producto de los recambios diarios, además de obras complementarias tales como:

- Sistema Excluidor de Fauna para el control de competidores y depredadores, que impidan el paso de dicho organismos.
- Estructura de control de competidores y depredadores en las compuertas de entrada y salida de agua de los estanques, elaborado con mallas que impidan el paso de dicho organismos.
- Filtros físicos para retener sólidos en suspensión de origen orgánico (restos de alimento no consumido, heces fecales, etc.).
- Puentes alcantarillas sobre reservorio y / o sobre dren.
-Casetas de vigilancia (Área de usos múltiples, donde se almacenaran alimentos, fertilizantes, materiales y herramientas).
- Sanitarios portátiles.
- Carcamo de bombeo.

La operación de la Granja, se desarrollará mediante tecnología semiintensiva, con requerimientos de postlarvas de camarón anuales, los cuales provienen de los laboratorios productores de postlarvas regionales, o nacionales y remotamente de ser necesario de otro país.

La región donde se ubica este proyecto es la zona litoral en el centro del estado de Sinaloa, presenta un desarrollo de la camaronicultura con condiciones apropiadas, cuya integración será de acuerdo a las características ecológicas y ambientales, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos y favorecer los positivo, en los renglones de Tenencia de la Tierra, Uso del Suelo, Manejo Hidráulico, Uso de Agua Marina, cauces naturales sin modificar su trayectoria; optimizando el manejo técnico. El proyecto acuícola consta en total de una superficie de **938,349.18 m^2**, cuya característica edafológica, no ha sido propicia para desarrollo de otras actividades pecuarias, como de agricultura o ganadería, debido a su alta condición química salino-sódica.

Es importante hacer mención que en este proyecto solo se está solicitando la autorización para la Operación y Mantenimiento de la actividad acuícola y abandono del sitio, sin dejar de lado la construcción de sistemas excluidores de fauna (SEFA) y lagunas de sedimentación, las obras del presente proyecto presentaran afectación mínima, y por lo consiguiente no se requiere Cambio de Uso De Suelo en Terrenos Forestales.

Tipo de actividad proyectada:

Operación de una granja acuícola para el cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

Sector:

1 Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca.

Subsector:

13 Pesca.
130020 Acuacultura.

Características ambientales del predio:

El sitio se ubica en la Región Hidrológica 10 (Sinaloa). El sistema hidrográfico de la Región descarga a la vertiente del Océano Pacífico. El clima Seco muy cálido y cálido. En la zona la vegetación dominante es de Selva Baja Caducifolia y Vegetación de Manglar.

La zona fisiográfica corresponde a la zona de llanura, denominada Provincia Llanura Costera y Deltas De Sonora y Sinaloa.

La Construcción de la granja fue realizada sin previa autorización en materia de impacto ambiental, acción que fue registrada mediante la visita de inspección por parte de la Procuraduria Federal de Proteccion al Ambiente (PROFEPA), cuyos hechos fueron sancionados y regularizados mediante una resolución por la misma PROFEPA.

II.1.2 Selección del sitio.

Describir los criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, considerados para la selección del sitio. Ofrecer un análisis comparativo de otras alternativas estudiadas.

Criterios principales:

- Poca afectación al medio ambiente.
- Vía de Comunicación:

La Vía de comunicación principal al sitio del proyecto desde la ciudad de culican es la carretera Federal Culiacan-Los Mochis hasta llegar al entronque que conduce a la sindicatura Juan Aldama "El Tigre", se toma este camino asfatico y al pasar dicha sindicatura se seguira con rumbo al Poblado de Montelargo, y desde ese punto de referencia se conduce un camino de terracería de 9.64 Km hasta llegar al sitio del proyecto.

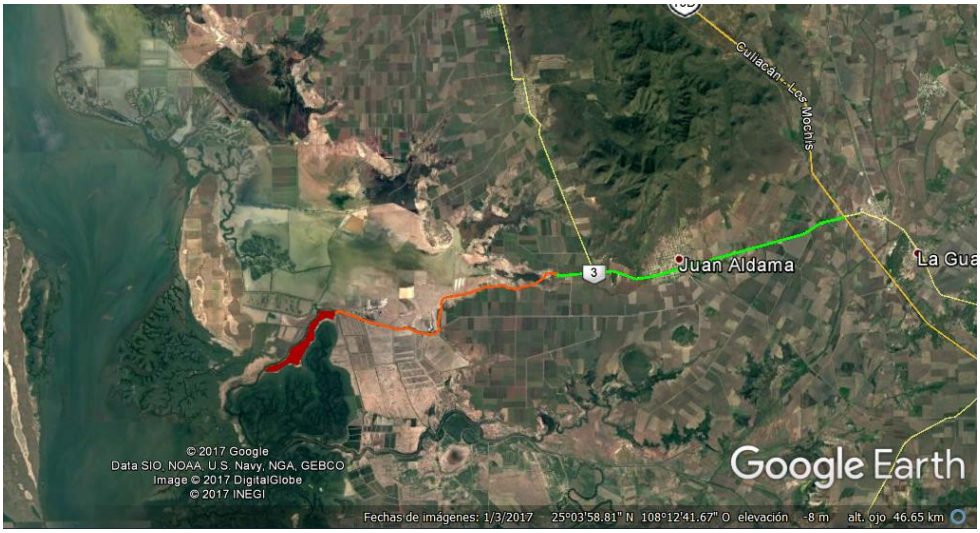


Imagen. Tipos de caminos para la vía de acceso al predio, en Verde el camino de pevimento, en anaranjado el camino de Terraceria y en rojo el sitio del proyecto.

- En la zona se encuentran establecidos campos de cultivo tanto de temporal como de riego y granjas acuícolas en las cuales se cultiva principalmente el camarón.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

a) Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso éstas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y colindancias del o de los sitios donde será desarrollado el proyecto, identificar el(los) estado(s), municipio(s) y la(s) localidad(es) y describir el acceso al sitio. Agregar para cada poligonal un recuadro en el cual se detallen las coordenadas de cada vértice del polígono o los puntos de inflexión del trazo. Las coordenadas preferentemente serán geográficas, debiendo identificar hasta centésimas de segundo, pero podrán manejarse coordenadas UTM en aquellos proyectos cuyas pequeñas dimensiones dificulten apreciar la diferencia entre vértices próximos.

Para proyectos que se pretendan desarrollar dentro de algún poblado o ciudad, indicar los siguientes datos: calle y número, colonia y localidad.
b) Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, así como las obras provisionales dentro del predio, a la misma escala que el mapa de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2 inciso A.

Ubicación del proyecto. El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica a 9 km del poblado de Montelargo, sindicatura de Juan Aldama "El Tigre", municipio de Navolato, Estado de Sinaloa. El área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas extremas: 24°55'20.67" Latitud Norte Y 107°56'39.40" Longitud Oeste, referida a la carta topográfica de Navolato, a escala 1:50,000 (Ver Planos del Polígono en el Anexo 3).

Imagen. Macrolocalización del sitio.

II.1.4 Inversión requerida.

a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.
b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.
c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

La inversión inicial del proyecto será de **$1, 000,000.00** (Un millon de pesos) los cuales serán utilizados en estudios previos, en la compra de insumos, renta y transporte de la maquinaria para la operacion de la granja y pago a los trabajadores; y el resto de la inversión programada será de **$1, 000,000.00** (Un Millón de pesos) a ejercerse en los 25 años de duración del proyecto.

Inversión para aplicarse en las medidas de mitigación:

Resumen de los principales generadores de impacto y sus medidas de mitigación.

Actividades que generan impactos ambientales acumulativos, sinérgicos, significativo o relevante y residuales.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	COSTO EN M. N.
Funcionamiento de vehículos de transporte de personal y materiales, maquinaria necesaria para la explotación.	Afinar los motores de los vehículos para que estén en buenas condiciones de operación.	INCLUIDO EN GASTOS OPERATIVOS.
Aguas residuales sanitarias.	Operar sanitarios portátiles.	INCLUIDO EN GASTOS OPERATIVOS
Generación de Residuos sólidos municipales, no peligrosos, de lenta degradación.	Enviar a reciclaje, los que tengan esta factibilidad, y el resto al sitio de disposición final en el basurón más cercano.	INCLUIDO EN GASTOS OPERATIVOS.
Los residuos peligrosos como grasas y aceites, trapos y filtros impregnados de aceites y grasas, durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento.	Serán confinados en un sitio especial de acuerdo a la Normatividad Oficial Mexicana, vigente.	INCLUIDO EN GASTOS OPERATIVOS

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, el área total aquí solicitada no se refiere a la correspondiente al lote minero, a menos que el proyecto lo abarque en su totalidad, desglosarla de la siguiente manera:
a) Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en m_2).
b) Superficie a afectar (en m_2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.
c) Superficie (en m_2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

La superficie total que abarca el proyecto es de **938,349.18 m^2 (93.834918 Has),** constituida por un polígono general, el cual esta conformado como ya se menciono anteriormente en el capitulo I, área de dren, borderia, reservorio, laguna de oxidación (sedimentación), area de usos mutiples, estanques de cultivo, excluidores y carcamo de bomeo.

Cuadro de construcción del polígono general que constituye el proyecto:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL		
V	COORDENADAS	
	Y	X
1	2,759,720.3610	202,457.3370
2	2,759,715.5973	203,026.5953
3	2,759,705.0214	203,062.6647
4	2,759,418.6216	202,973.3607
5	2,759,387.7475	202,949.7935

6	2,759,465.7515	202,712.2743
7	2,759,446.4642	202,666.6898
8	2,759,384.3111	202,530.1725
9	2,759,355.6650	202,491.2543
10	2,759,027.9051	202,262.3566
11	2,758,677.9101	202,260.4951
12	2,758,652.7986	202,226.0438
13	2,758,637.1872	202,178.55435
14	2,758,620.5751	202,131.8390
15	2,757,979.0203	201,743.3709
16	2,757,931.1745	201,733.9340
17	2,757,881.2466	201,731.2499
18	2,757,839.3461	201,708.0438
19	2,757,800.8480	201,676.1392
20	2,757,782.0365	201,639.4050
21	2,757,878.8439	201,408.9092
22	2,757,869.6883	201,361.0528
23	2,757,842.5778	201,264.7978
24	2,757,819.6837	201,221.0266
25	2,757,594.3495	200,890.5355
26	2,757,595.5203	200,841.1589
27	2,757,610.9731	200,591.6369
28	2,757,610.7234	200,541.7362
29	2,757,604.3214	200,441.9414
30	2,757,637.0764	200,460.3860
31	2,757,772.7880	200,607.2954
32	2,757,789.9156	200,653.7193
33	2,757,804.7455	200,701.4694
34	2,757,818.6556	200,749.4373
35	2,757,852.2567	200,946.5962
36	2,757,864.0888	200,994.5783
37	2,757,996.6515	201,206.5385
38	2,758,029.8656	201,242.3455
39	2,758,155.6270	201,324.1017
40	2,758,198.3046	201,349.7976
41	2,758,292.9328	201,382.1318
42	2,758,336.9882	201,405.2910
43	2,758,422.6037	201,456.9629
44	2,758,458.8817	201,488.7132
45	2,758,565.6097	201,714.7771
46	2,758,590.2189	201,758.2050
47	2,758,669.9960	201,885.2311
48	2,758,711.1682	201,911.8287
49	2,758,843.9382	201,981.6294

50	2,758,888.1949	202,004.8962
51	2,758,932.8834	202,027.0360
52	2,759,126.7715	202,076.1017
53	2,759,173.0932	202,093.2477
54	2,759,256.6153	202,148.2392
55	2,759,296.7099	202,177.6818
56	2,759,431.1563	202,325.7499
57	2,759,466.9107	202,360.4642
58	2,759,545.5860	202,422.1910
59	2,759,590.9383	202,438.9536
1	2,759,720.3610	202,457.3370
SUPERFICIE = 938,349.18 M²		

Distribución de Áreas Dentro Del Predio:

RESUMEN DE AREAS	
ESTANQUE N°1	123,100.31 M²
ESTANQUE N°2	97,711.19 M²
ESTANQUE N°3	97,183.04 M²
ESTANQUE N°4	98,144.52 M²
ESTANQUE N°5	98,627.57 M²
ESTANQUE N°6	115,892.49 M²
LAGUNA DE OXIDACION	96,563.95 M²
RESERVORIO	44,602.14 M²
DREN	38,693.24 M²
CARCAMO DE BOMBEO	221.95 M²
AREA DE USOS MULTIPLES	110.00 M²
EXCLUIDORES	157.31 M²
BORDOS	127,341.47 M²
SUPERFICIE TOTAL = **938,349.18 M²**	

Cuadros de construcción de la infraestructura contemplada dentro del proyecto:

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 1		
	COORDENADAS	
V	**Y**	**X**
1	2,759,709.02	202,498.15
2	2,759,704.61	203,024.97
3	2,759,697.61	203,048.83
4	2,759,423.75	202,963.44
5	2,759,409.90	202,952.86
6	2,759,489.23	202,711.30
7	2,759,528.54	202,460.67

8	2,759,580.59	202,479.91
1	2,759,709.02	202,498.15
SUPERFICIE = 123,100.31 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 2		
	COORDENADAS	
V	**Y**	**X**
1	2,759,517.51	202,453.55
2	2,759,480.37	202,690.36
3	2,759,466.61	202,657.84
4	2,759,403.39	202,518.97
5	2,759,371.23	202,475.29
6	2,759,034.88	202,240.39
7	2,758,929.81	202,239.83
8	2,758,993.45	202,085.69
9	2,759,114.29	202,116.27
10	2,759,154.01	202,130.97
11	2,759,232.62	202,182.73
12	2,759,268.45	202,209.04
13	2,759,400.95	202,354.96
14	2,759,439.24	202,392.14
15	2,759,517.51	202,453.55
SUPERFICIE = 97,711.19 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 3		
	COORDENADAS	
V	**Y**	**X**
A	2,758,981.70	202,082.71
B	2,758,916.85	202,239.77
C	2,758,689.14	202,238.55
D	2,758,672.62	202,215.88
E	2,758,658.00	202,171.42
F	2,758,638.68	202,117.08
G	2,758,473.58	202,017.11
H	2,758,588.47	201,834.40
I	2,758,639.38	201,915.46
J	2,758,689.96	201,948.13
K	2,758,824.62	202,018.92
L	2,758,918.00	202,066.59
A	2,758,981.70	202,082.71
SUPERFICIE = 97,183.04 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 3		
	COORDENADAS	
V	Y	X
A	2,758,981.70	202,082.71
B	2,758,916.85	202,239.77
C	2,758,689.14	202,238.55
D	2,758,672.62	202,215.88
E	2,758,658.00	202,171.42
F	2,758,638.68	202,117.08
G	2,758,473.58	202,017.11
H	2,758,588.47	201,834.40
I	2,758,639.38	201,915.46
J	2,758,689.96	201,948.13
K	2,758,824.62	202,018.92
L	2,758,918.00	202,066.59
A	2,758,981.70	202,082.71
SUPERFICIE = 97,183.04 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 4		
	COORDENADAS	
V	Y	X
A	2,758,581.39	201,823.12
B	2,758,463.31	202,010.90
C	2,758,175.63	201,836.70
D	2,758,428.24	201,522.24
E	2,758,528.30	201,734.12
F	2,758,554.15	201,779.74
A	2,758,581.39	201,823.12
SUPERFICIE = 98,144.52 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 5		
	COORDENADAS	
V	Y	X
A	2,758,421.33	201,511.68
B	2,758,165.27	201,830.43
C	2,757,993.16	201,726.21
D	2,758,167.18	201,379.76
E	2,758,179.96	201,387.91
F	2,758,276.27	201,420.82
G	2,758,316.35	201,441.89
H	2,758,397.73	201,491.00
A	2,758,421.33	201,511.68

SUPERFICIE = 98,627.57 M²

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 6		
	COORDENADAS	
V	Y	X
A	2,757,763.22	200,613.15
B	2,757,779.50	200,657.26
C	2,757,794.21	200,704.63
D	2,757,807.93	200,751.90
E	2,757,841.48	200,948.84
F	2,757,853.83	200,998.92
G	2,757,981.84	201,203.60
H	2,757,959.47	201,223.34
I	2,757,858.17	201,247.14
J	2,757,838.58	201,209.69
K	2,757,616.51	200,883.99
L	2,757,617.50	200,842.10
M	2,757,632.95	200,592.63
N	2,757,621.97	200,591.95
O	2,757,621.72	200,541.36
P	2,757,616.60	200,461.48
Q	2,757,630.17	200,469.12
A	2,757,763.22	200,613.15
SUPERFICIE = 44,602.14 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION RESERVORIO		
	COORDENADAS	
V	Y	X
1	2,759,709.28	202,466.87
2	2,759,709.11	202,487.05
3	2,759,583.30	202,469.18
4	2,759,530.28	202,449.58
5	2,759,446.49	202,383.84
6	2,759,408.86	202,347.31
7	2,759,275.85	202,200.83
8	2,759,238.91	202,173.70
9	2,759,159.01	202,121.09
10	2,759,117.56	202,105.75
11	2,758,921.90	202,056.23
12	2,758,829.68	202,009.16
13	2,758,695.51	201,938.62
14	2,758,647.40	201,907.54

15	2,758,563.59	201,774.10
16	2,758,538.07	201,729.06
17	2,758,433.58	201,507.78
18	2,758,404.24	201,482.09
19	2,758,321.75	201,432.30
20	2,758,280.64	201,410.69
21	2,758,184.76	201,377.93
22	2,758,009.84	201,266.34
23	2,757,973.40	201,227.06
24	2,757,988.40	201,213.82
25	2,758,022.76	201,250.86
26	2,758,193.50	201,359.78
27	2,758,288.57	201,392.27
28	2,758,331.58	201,414.88
29	2,758,416.09	201,465.88
30	2,758,449.89	201,495.48
31	2,758,555.84	201,719.84
32	2,758,580.77	201,763.84
33	2,758,661.98	201,893.15
34	2,758,705.61	201,921.34
35	2,758,838.88	201,991.40
36	2,758,928.98	202,097.40
37	2,759,123.50	202,086.62
38	2,759,16.09	202,103.13
39	2,759,250.33	202,157.27
40	2,759,289.31	202,185.89
41	2,759,463.25	202,333.40
42	2,759,459.66	202,368.76
43	2,759,540.15	202,431.91
44	2,759,588.23	202,449.68
1	2,759,709.28	202,466.87
SUPERFICIE = 44,602.14 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE USOS MULTIPLES		
	COORDENADAS	
V	**Y**	**X**
1	2,759,720.01	202,499.71
2	2,759,719.92	202,509.71
3	2,759,708.94	202,508.15
4	2,759,709.02	202,498.15
1	2,759,720.01	202,499.71
SUPERFICIE = 110.00 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION CARCAMO DE BOMBEO		
	COORDENADAS	
V	Y	X
1	2,759,720.27	202,468.43
2	2,759,720.10	202,488.61
3	2,759,709.11	202,487.05
4	2,759,709.28	202,466.87
1	2,759,720.27	202,468.43
SUPERFICIE = 221.95 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION DREN		
	COORDENADAS	
V	Y	X
1	2,759,387.75	202,949.79
2	2,759,465.75	202,712.27
3	2,759,446.46	202,666.69
4	2,759,384.31	202,530.17
5	2,759,355.67	202,491.25
6	2,759,027.91	202,262.36
7	2,758,677.91	202,260.50
8	2758652.799	202,226.04
9	2,758,637.19	202,178.54
10	2,758,620.58	202,131.84
11	2,757,979.02	201,743.37
12	2,757,931.17	201,733.93
13	2,757,881.25	201,731.25
14	2,757,839.35	201,708.04
15	2,757,800.85	201,676.14
16	2,757,782.04	201,639.41
17	2,757,878.84	201,408.91
18	2,757,869.69	201,361.05
19	2,757,842.58	201,264.80
20	2,757,819.68	201,221.03
21	2,757,594.35	200,890.54
22	2,757,605.43	200,887.26
23	2,757,829.13	201,215.36
24	2,757,852.86	201,260.71
25	2,757,880.40	201,358.52
26	2,757,890.27	201,410.11
27	2,757,794.16	201,638.95
28	2,757,809.61	201,669.11
29	2,757,845.57	201,698.92
30	2,757,884.36	201,720.40

31	2,757,932.54	201,722.99
32	2,757,983.06	201,732.95
33	2,758,163.50	201,842.22
34	2,758,462.59	202,023.32
35	2,758,629.63	202,124.46
36	2,758,647.60	202,174.98
37	2,758,662.71	202,220.96
38	2,758,683.53	202,249.52
39	2,758,918.80	202,250.78
40	2,759,031.39	202,251.38
41	2,759,363.45	202,483.27
42	2,759,393.85	202,524.57
43	2,759,456.54	202,662.27
44	2,759,477.49	202,711.79
45	2,759,397.00	202,956.86
1	2,759,387.75	202,949.79
SUPERFICIE = 38,693.24 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION LAGUNA DE OXIDACION		
	COORDENADAS	
V	**Y**	**X**
A	2,758,157.01	201,373.27
B	2,757,982.07	201,721.55
C	2,757,933.91	201,712.05
D	2,757,887.48	201,709.55
E	2,757,851.80	201,689.79
F	2,757,818.37	201,662.09
G	2,757,806.28	201,638.49
H	2,757,901.70	201,411.30
I	2,757,891.12	201,355.99
J	2,757,863.57	201,258.20
K	2,757,965.15	201,234.34
L	2,758,002.74	201,274.86
A	2,758,157.01	201,373.27
SUPERFICIE = 96,563.95 M²		

CUADRO DE CONSTRUCCION EXCLUIDORES		
	COORDENADAS	
V	**Y**	**X**
1	2759709.281	202466.8736
2	2759703.822	202466.0982
3	2759700.96	202468.7327

4	2759700.96	202481.7884
5	2759703.259	202486.219
6	2759709.112	202487.0503
1	2759709.281	202466.8736
SUPERFICIE = 157.31 M²		

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Se recomienda describir el uso actual de suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo y de los cuerpos de agua:

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

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

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).

Uso de suelo

En la zona de establecimiento del proyecto el uso de suelo es sin uso, sin embargo en los alrededores al mismo, se practica la actividad acuícola y la agrícola de bajo rendimiento.

En los predios vecinos ejidales y zona federal, hay más granjas establecidas, muchas de las cuales están en proceso de regularización ante PROFEPA.

Usos del cuerpo de agua.

El cuerpo de agua más cercano al sitio del proyecto es la Bahía Santa Maria, el uso del cuerpo de agua en el área son: acuícola, navegación y pesquero.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Describir la disponibilidad de servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) y de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, etc.) en las cercanías del proyecto.

La Vía de comunicación principal al sitio del proyecto desde la ciudad de culican es la carretera Federal Culiacan-Los Mochis hasta llegar al entronque que conduce a la sindicatura Juan Aldama "El Tigre", se toma este camino asfatico y al pasar dicha sindicatura se seguira con rumbo al Poblado de

Montelargo, y desde ese punto de referencia se conduce un camino de terracería de 9.64 Km hasta llegar al sitio del proyecto.

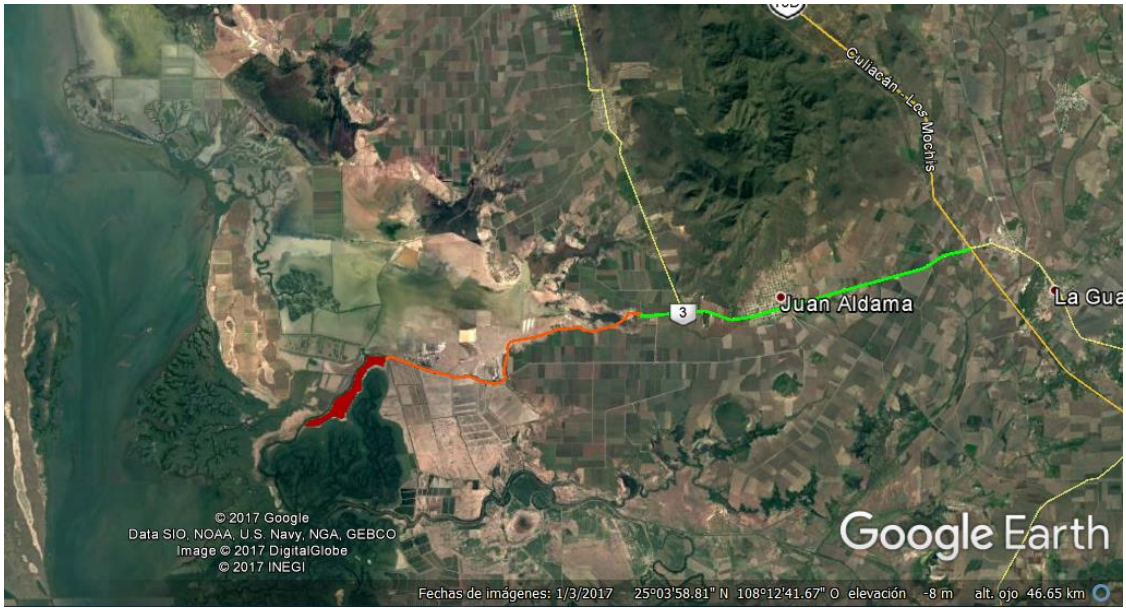


Imagen. Tipos de caminos para la vía de acceso al predio, en verde y amarillo el camino de pevimento, en anaranjado el camino de Terraceria y en rojo el sitio del proyecto.

Pavimentación

El camino existente desde Culiacán hasta el sitio del proyecto, el camino pavimentado es la carrtera Federal Culiacan-Los Mochis, y desde la carretera federal ya mencionada hasta el poblado de Montelargo, y desde el poblado de Montelargo al Sitio del proyecto es camino de terracería de 9.64 Km.

Urbanización del área.

El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica a 9 km del poblado de Montelargo, sindicatura de Juan Aldama "El Tigre", municipio de Navolato, Estado de Sinaloa. El área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas extremas: referida a la carta topográfica de Navolato, a escala 1:50,000 (Ver Planos del Polígono en el Anexo 3).

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en el poblado de Montelargo, Sindicatura de Juan Aldama "El Tigre", Municipio de Navolato, Sinaloa, y se encuentra en las coordenadas geográficas extremas: 24°55'20.67" Latitud Norte Y 107°56'39.40" Longitud Oeste, esta localidad se encuentra a una altura de 9 metros sobre el nivel del mar.

Al Suroeste del proyecto se localiza el poblado de Montelargo, con una población de 150 habitantes, en **Montelargo** hay 60 viviendas. De ellas, el 100,00% cuentan con electricidad, el 92,86% tienen

agua entubada, el 90,48% tiene excusado o sanitario, el 45,24% radio, el 88,10% television, el 90,48% refrigerador, el 59,52% lavadora, el 59,52% automóvil, el 0,00% una computadora personal, el 7,14% teléfono fijo, el 52,38% teléfono celular, y el 0,00% Internet, Al Noroeste del sitio del proyecto se encuentra ubicada la comunidad de Bocas, al Oeste se encuentra el poblado de Ensenada. Y al Este se encuentra la Isla de Talchichintle.

Imagen. Ubicación y comunidades aledañas al predio. En rojo sitio del proyecto.

Energía eléctrica.

En el sitio del proyecto no se cuenta con luz eléctrica, pero se producirá la energía necesaria por medio de generadores de electricidad que funcionan a base de combustible diésel y producen corriente de 110 y 220 volts.
En los poblados circundantes si se cuenta con energía eléctrica.

Agua potable y drenaje.

En el área del proyecto no hay agua potable ni drenaje.

El agua para consumo de los trabajadores será adquirido en garrafones de 20 litros. Por otro lado se tiene contemplado también rentar sanitarios portátiles que se utilizarán en este sitio para los trabajadores, cuya limpieza y mantenimiento estará a cargo de una empresa autorizada para la disposición de aguas residuales.

Teléfono e internet.

El predio rural que se tiene destinado a la producción acuícola y que se ubica en el poblado de Montelargo, sindicatura de Juan Aldama "El Tigre", municipio de Navolato, Sinaloa, cuenta con servicio telefónico e internet, sin embargo, este servicio puede subsanarse con el uso de telefonía satelital o móvil.

Disposición de residuos.

El promovente del presente proyecto dispondrá sus residuos sólidos en el sitio que autorice el H. Ayuntamiento de Navolato, Sinaloa, realizando el pago de derechos municipales correspondientes.

Las aguas residuales producto de la limpieza de los sanitarios portátiles que se utilicen en la granja acuícola, serán colectadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición.

La maquinaria y vehículos que se utilicen en el proyecto, recibirán mantenimiento en los talleres autorizados que estén ubicados en la Sindicatura de Juan Aldama "El Tigre", municipio de Navolato, Sinaloa.

II.2. 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).

Especies a cultivar:

Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)

Estas especies inciden en aguas oceánicas y lagunas costeras del Estado de Sinaloa, estando presentes de manera natural en los sistemas estuarios aledaños al terreno donde se sitúa la granja.

Los camarones son organismos de aguas salobres y marinas, localizándose en aguas someras o profundas, en regiones tropicales, subtropicales y templadas. A la fecha se han descrito cerca de 318 especies divididas en cuatro subfamilias; *Aristaeinae, Solenocerinae, Sicyoninae, y Penainae* la mayoría de las especies comerciales pertenecen a la subfamilia *Penaeinae*.

En México las de mayor importancia son:

En el Océano Pacífico: *Farfatepenaeus californiensis*, *Litopenaeus vannamei, L. brevirostris,* y *L. stylirostris.*
En el Océano Atlántico: *Litopenaeus aztecus, L.duorarum, L. setiferus.*

El Camarón Blanco es el camarón tropical de mayor consumo en los Estados Unidos y puede ser fruto de la pesca o de la acuacultura. Así, por ejemplo, la mayor parte de la producción doméstica estadounidense proviene del Golfo de México o de la costa sureste atlántica. México es uno de los productores mundiales más grandes de Camarón Blanco del Pacífico, muy famoso por la dulzura de su carne y su firmeza, aunque, al igual que los Estados Unidos y otros países latinoamericanos, también se pesca en el Golfo de México y el Caribe. En acuacultura, México también tiene una creciente industria acuícola fundamentada en dos especies de Camarón Blanco, aunque Ecuador es uno de los productores más importantes de camarón blanco de granja. Este tipo de camarón tiene la cáscara de color blanco-grisáceo, la cual se torna rosada al cocinarse. (Las cáscaras del camarón blanco criado en granjas son de un tono blanco-grisáceo más claro y son menos gruesas y duras que las de los capturados en su medio natural). La cáscara más delgada de éstos últimos es consecuencia tanto de la composición del alimento, como del crecimiento en cautiverio. Sin embargo, ambos son de excelente textura y calidad.

En general, ambos tipos de camarón blanco (los capturados y los cultivados) presentan un tono rosado al ser expuestos al calor. El camarón blanco silvestre tiene un sabor ligeramente dulce y su carne es firme, casi "crujiente"; mientras que el Cultivado tiene un sabor más delicado y una textura más suave. Esto se debe a que el camarón silvestre se alimenta de crustáceos y algas marinas, lo que enriquece su sabor y fortalece su concha, además, nadan libremente, lo que le da más firmeza a su carne.

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 climáticas y de calidad del agua prevaleciente en el Estado de Sinaloa, además de ser las que mejor precio y demanda alcanzan 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 semiintensivo, manejando una densidad de siembra de 6 a 8 post-larvas/m^2 en estadio pl-12 a pl 14 preferentemente, con recambios de agua del 10 %, mientras que la fertilización se programará de acuerdo a la cantidad y calidad de la productividad primaria que se registre.

La duración del ciclo de engorda será entre 100 a 120 días, estimando una sobrevivencia del 75 % y un peso individual estimado al final del ciclo de 19 gr., esperando obtener cosechas con un rendimiento promedio de 1520 Kg/Ha/ciclo, utilizando dos ciclos por año.

Es pertinente señalar que no se pretende el cultivo de especies exóticas, ya que las que se manejarán tienen una amplia distribución en las costas del golfo de california (organismos silvestres), y se cuenta con suficientes laboratorios de producción tanto en el estado, como en el país.

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

Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)

Los camarones son organismos artrópodos mandibulados con apéndices birrámeos articulados, con dos pares de antenas, branquias, caparazón. Su cerebro es trilobulado, presentan ganglio supraesofágico, su sistema nervioso es ventral en el tórax y en el abdomen y con dos ganglios metamerizados. Su corazón es dorsal y se conecta directamente en el hemoceloma.

Una de sus principales características es la presencia de un exoesqueleto de origen quitinoso, secretado por la epidermis, con calcificación posterior, en esta parte se evidencia más la segmentación del cuerpo el cual se divide en tres regiones principales: cefalotórax, abdomen, y telson.

Los apéndices del cefalotórax son anténulas, antenas, mandíbulas, maxilas, maxilípedos y pereiópodos. En el abdomen se encuentran los pleópodos o apéndices natatorios y en el telson los urópodos (Imagen II.A).

El exoesqueleto en la región del cefalotórax, tiene muy variados procesos (espinas y acanaladuras), cuya formación y combinación es característica para cada especie.

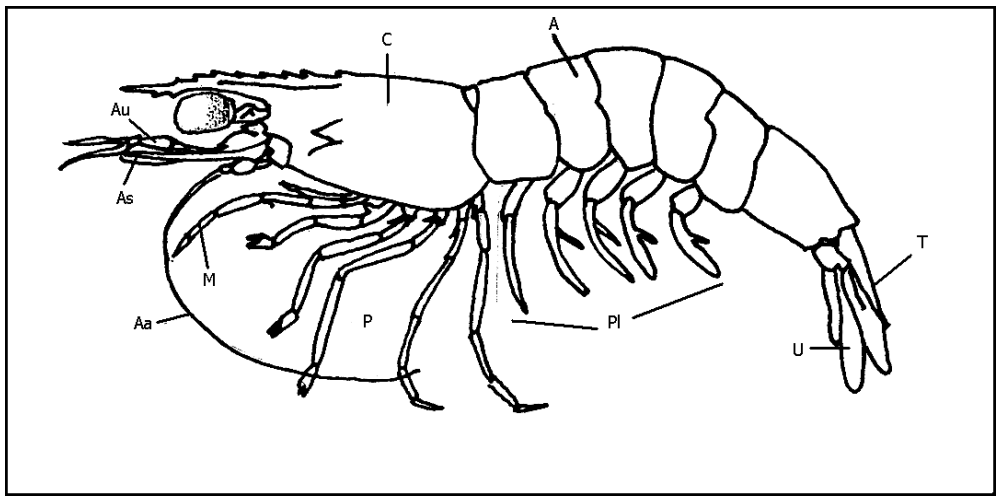


Imagen II.A. Morfología característica del camarón *Penaeus*.

Ciclo De Vida:

Los camarones poseen un ciclo de vida corto (de uno a dos años), consistente en fases de huevo y larvas oceánicas, larvas y juveniles, principalmente estuarinos, y los adultos con hábitos oceánicos.

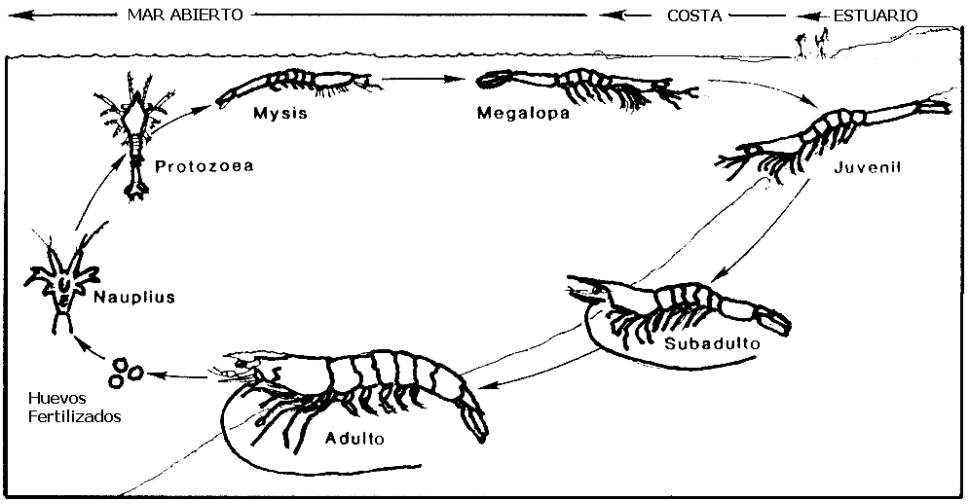


Imagen II.B. Ciclo de vida del camarón *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris.*

Reproducción:

Los camarones presentan diferenciación sexual externa, en el macho se tiene el primer par de pleópodos modificados, formando un órgano copulatorio denominado petasma. La hembra presenta una estructura quitinizada llamada télico entre el quinto par de pereiópodos.

La copulación se lleva a cabo cuando el macho se acerca por detrás de la hembra, se coloca debajo de ella y se voltea manteniendo una posición ventral sujetando a la hembra con sus pereiópodos. En esta posición el macho libera el espermatóforo de su petasma que adhiere al télico de la hembra.

Después de 1 o 2 horas del apareamiento la hembra nada lentamente a media agua y descarga sus huevos que son rápidamente mezclados con el esperma del espermatóforo que lleva adherido. Esta operación se facilita cuando la hembra genera una corriente con sus pereiópodos provocando el contacto de los huevos con el esperma y por lo tanto la fecundación de los huevos.

Desarrollo Larvario:

Los huevos obtenidos son de color dorado, redondos y translucidos, miden de 0.22 a 0.32 mm su eclosión se efectúa de 11 a 18 horas después del desove a temperaturas entre 27 y29°C su desarrollo larvario consiste en tres estadios: (Imagen II.B).

Nauplius: Larva de 0.2 y 0.6 mm, que pasa por 4 o 5 subestadios (por el tamaño). Presenta forma periforme, furca caudal, antena, anténula y mandíbula. A medida que va creciendo se produce un alargamiento del cuerpo, variaciones en la anténula y antena y en la furca caudal con el agregado de espinas.

Protozoea: De 0.6 – 2.8 mm. Cuerpo dividido en cabeza y resto del cuerpo formado por el tórax y abdomen, la cabeza está cubierta por un caparazón hexagonal, caracter este distintivo de la protozoea, se lo puede dividir en tres subestadios:

Protozoea I: Caparazón sin espinas, pleon o abdomen no segmentado, telson bilobulado, ojo naupliar presente.

Protozoea II: Caparazón con espina rostral, ojos compuestos pedunculados.

Protozoea III: Caparazón igual al del subestadio anterior, espinas supraorbitales más desarrolladas, telson separado del sexto segmento, maxilipedios birramosos y pereiópodos rudimentarios, urópodos presentes rudimentarios.

Mysis: De 2.8 – 5.2mm. Cuerpo alargado parecido al de un camarón, pereiópodos bien desarrollados y funcionales, sin pleópodos, en el primer estadio. En general suele haber 3 o 4 subestadios.

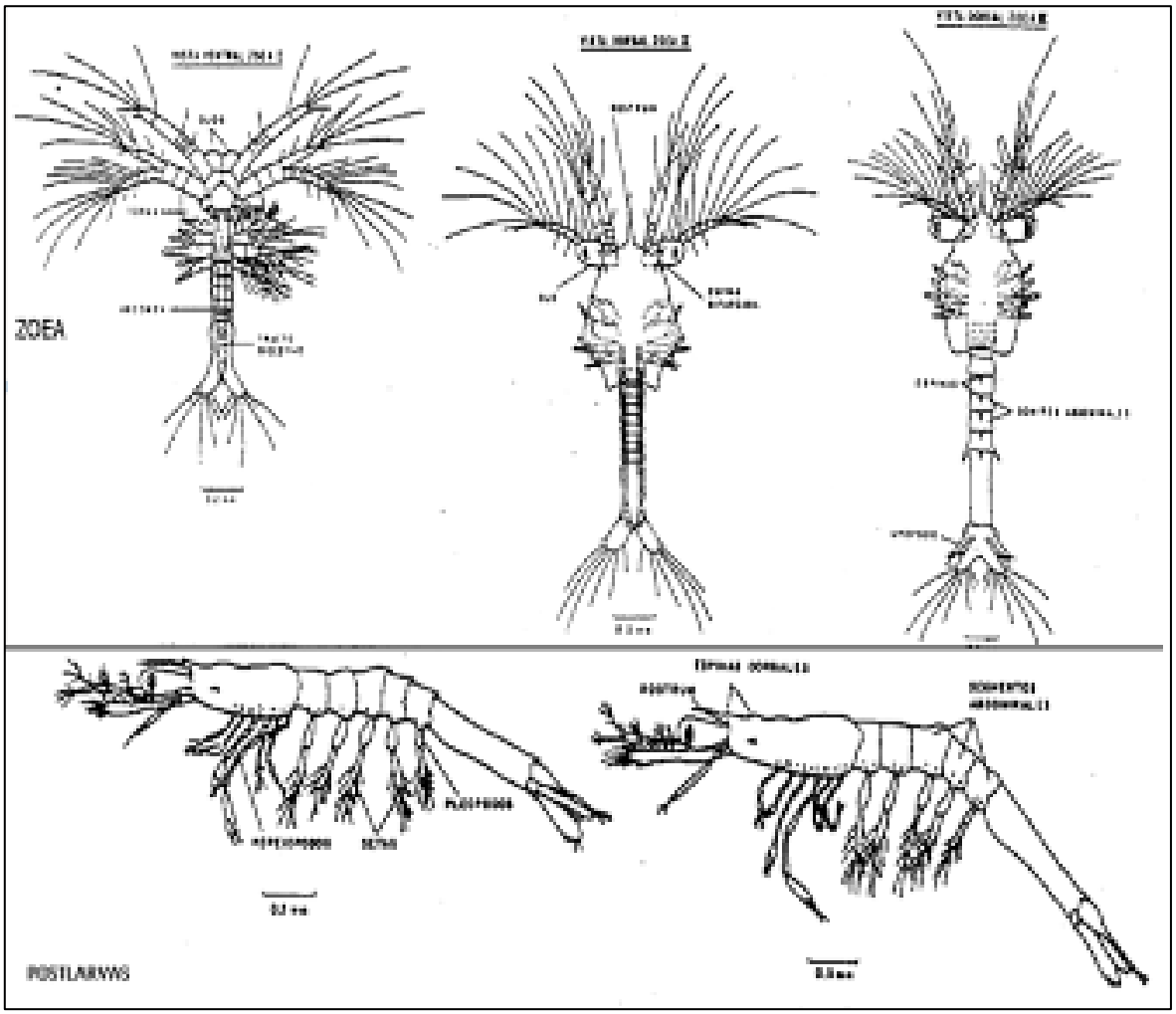
Mysis I: Cuerpo parecido a un camarón, pereiópodos bien desarrollados y funcionales del primero al tercero con quela rudimentaria, pleon sin pleópodos.

Mysis II: Escama antenal conspicua con espina externa, pereiópodos del primero al tercero con quelas desarrolladas, pleópodos rudimentarios.

Mysis III: Flagelo de la antena sobrepasa o alcanza la escama, pleópodos más desarrollados y articulados.

Mysis IV: Este estadio ha sido descripto por Boschi y Scelzo (1974) para *Artemesia longinaris* y como característica tiene el flagelo antenal casi el doble de largo que la escama y pleópodos bisegmentados muy desarrollados.

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


ZOEA
POSTLARVAS

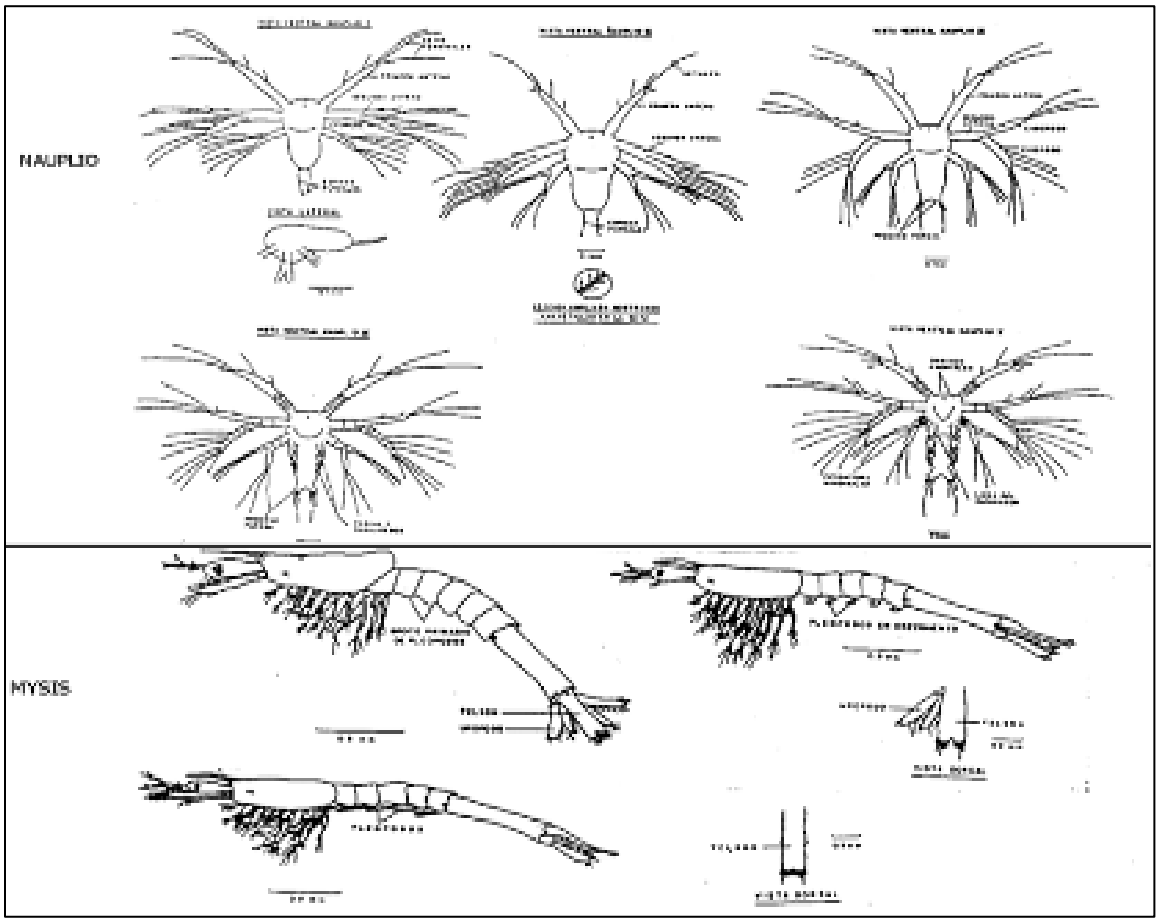


Imagen II.C y D.- Estadios larvarios del camarón; Nauplio, Mysis, Zoea y Postlarva.

Desarrollo Postlarvario:

El paso de mysis a postlarva va acompañado de cambios morfológicos muy sutiles, de los cuales los más importantes son; la desaparición de los exopoditos, de los pereiópodos y el desarrollo de setas en los pleópodos, que se convierten en los principales apéndices natatorios. El tamaño promedio de la primera postlarva es de aproximadamente 5 mm. (Imagen II.C)

Los primeros estadios de postlarva, difieren del adulto en los siguientes detalles; ausencia de caracteres sexuales secundarios, branquias menores en número y tamaño. Se les encuentra en el plancton, siendo considerados como una fase de transición entre la mysis planctónica y los juveniles bentónicos.

Desde muy jóvenes las larvas emigran a las zonas estuarinas y se concentran en áreas marginales y someras, donde hay vegetación y detritus abundantes. El tamaño en el cual el camarón juvenil deja el estero es muy variable, dirigiéndose a aguas muy profundas del océano donde se completa su ciclo de vida.

Fuentes De Suministro De Postlarvas.

NECESIDAD DE SIMIENTE:

El proyecto involucra la producción de camarón, utilizando postlarvas para poder realizar la fase de engorda en estanquería rustica. Se utilizaran durante un ciclo de producción 16, 022,400 postlarvas obtenidas de laboratorios preferentemente de la región que cuenten con certificado de sanidad acuícola de parte de las autoridades respectivas.

OBTENCIÓN DE POSTLARVAS:

Tomando en consideración la problemática ocasionada por la presencia de enfermedades en las granjas camaroneras, siendo mayor su incidencia cuando se utiliza para el cultivo postlarva del medio silvestre, se ha planeado la adquisición de simiente directamente de laboratorios existentes, cuya garantía de ausencia de virus o bacterias sea corroborada durante su proceso de cultivo, lo cual nos promete una mayor sobrevivencia y lógicamente una mejor consolidación económica al proyecto.
Las postlarvas se obtendrán bajo los lineamentos que marca SEMARNAT. Los organismos adquiridos serán colocados en recipientes (transportadores) con agua de mar, a una densidad determinada por el laboratorio, se transportan por vía terrestre en tolvas de fibra de vidrio hasta la granja donde serán sembrados directamente después de un periodo de aclimatación a las condiciones de la estanquería.

MANEJO DE LAS POSTLARVAS:

a) Los organismos adquiridos de laboratorios se trasladarán por vía terrestre utilizando transportadores de fibra de vidrio adecuados a ello.
b) Cultivo de especies exóticas: En este proyecto no se realizará ningún cultivo de especies exóticas.
c) Cultivo de especies forrajeras para complemento alimenticio: Solamente emplearemos alimento balanceado producido por terceros, y muy externamente a las instalaciones de nuestro proyecto.

Estrategias de manejo de la especie a cultivar:

a) Temporalidad del cultivo, la granja realizara dos ciclos al año que comprenden los meses de marzo a septiembre desde preparativos hasta la cosecha.

b) Biomasas iníciales y esperadas:

- ✓ Tipo de cultivo, semiintensivo con una densidad de siembra promedio de **8 organismos por metro cuadrado**.

- ✓ El tipo de cultivo semiintensivo es partiendo desde postlarva hasta su tamaño adulto 15-20 gramos. La biomasa inicial sembrada por ciclo será de: 36, 367,251.43 PL15 con un peso total de 18.184 Kg y un peso individual de 0.5 miligramos cada una); se proyecta una sobrevivencia del 75%, con un crecimiento promedio semanal de 1.00 gramo. El periodo de

engorda se ha programado de 15 a 20 semanas, tiempo en el que se espera un peso de 19 gramos por camarón y un rendimiento de 1,520 Kg/Ha. Con una producción por ciclo de 1,278,135,816.5 Kg (1278135.8165 toneladas) de camarón con cabeza.

- ✓ Solamente se desarrollará la engorda de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei)*.
- ✓ No se pretende la diversificación de productos, solamente camarón fresco entero en la granja. Se transportará para su conservación y posterior comercialización al proceso de congelación en instalaciones de terceros.

c) Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento:

Se emplea alimento balanceado tipo migaja el primer mes y pellet (2/32") los siguientes meses; su aplicación es en canastas en una proporción de biomasa de 1.6 a 2:1; se monitorea su consumo colocando canastas o testigos a razón de 1 a 2/ha.
La cantidad de alimento balanceado por ciclo será aproximadamente de 11,800 kg, en una producción de biomasa de 2:1, con lo que se espera producir 1,278,135,816.5 Kg (1278135.8165 toneladas) de camarón con cabeza. La presentación comercial del alimento balanceado es en sacos de polietileno por lo cual es fácil almacenarlo en tarimas de madera y en lugares techados, en este caso dentro del campamento rustico.

d) Tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar:

FERTILIZACION:
Se utiliza fertilizante nitrogenado (Nutrilake) con aplicación disuelta en agua a razón de 5 kg/ha para la actual etapa de mantenimiento, estimándose un uso de:

Preparación de estanquería:

- ✓ Después de cada operación el estanque deberá dejarse secar por espacio de una a dos semanas, volteando a la capa superficial (20 cm) para un mejor efecto de acción oxidación-reducción. Este secado tendrá 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 almejas, conchas de ostión, bálanos 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.
- ✓ En el tubo de entrada se coloca malla doble.

- ✓ 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:

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 (hidroxido de calcio), en las áreas determinadas. De preferencia estas áreas deben ser volteadas con tractor y dejarse secar por varios días.

- ✓ En el procedimiento de fertilizar se utiliza Nutrilake. 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.

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, las cuales serán depositadas dentro del campamento.

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 es necesaria la introducción de ninguna especie.

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, encontrándose poblaciones silvestres de éstas dentro del Mar de Cortés 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.

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 fitoplancton y zooplancton comúnmente encontrados en el agua proveniente de la fuente de abastecimiento de la zona, por lo cual no será necesaria la introducción de especies forrajeras.

II.3. Características particulares del proyecto

II.3.1. Descripción de obras principales del proyecto

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

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

Dentro de este rubro se consideran al conjunto de artes de cultivo que se podrán ubicar en un sitio determinado, dentro de algún cuerpo de agua para quedar sumergidas parcial o totalmente y que no necesariamente habrán de requerir de infraestructura en tierra firme. Algunos ejemplos son:

A.1 Jaulas flotantes o canastillas.

A.2 Líneas o sartas.

A.3 Arrecifes artificiales.

Cabe aclarar que en el caso de requerir obras en tierra, será necesario describirlas en el apartado correspondiente a obras asociadas y provisionales. El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

a) Diseño y distribución de los núcleos o agregados de artefactos de cultivo. Implicaciones del diseño seleccionado en las estrategias de mitigación del impacto ambiental del proyecto. Número y dimensión de los artefactos que integran a la unidad de producción.

b) Acotaciones relativas al sitio donde se pretende establecer la unidad de producción (distancia de la unidad a la rivera o límite del cuerpo de agua; profundidad del sitio seleccionado y altura de la fracción de la columna no ocupada por los artefactos de cultivo, sistema de sujeción y anclaje).

c) De acuerdo al patrón de hidrodinámica de las masas de agua en el sitio seleccionado, estimar:

c.1 Tiempo requerido para lograr el recambio total de agua en el interior del recinto de cultivo.

c.2 Acumulación de materia orgánica en el fondo del sitio seleccionado como consecuencia de la generación de excretas, residuos y alimentos no consumidos. Con base al análisis de la hidrodinámica, señalar las medidas que se adoptarán para permitir el adecuado flujo de agua a través de los artefactos de cultivo y la dispersión de los nutrientes y residuos en las áreas a ocupar.

No aplica.

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

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

El proyecto contempla una unidad de estanqueria:

Unidad De Estanqueria	Superficie (M^2)
Estanque 1	123,100.31 M^2
Estanque 2	97,711.19 M^2
Estanque 3	97,183.04 M^2
Estanque 4	98,144.52 M^2
Estanque 5	98,627.57 M^2
Estanque 6	115,892.49 M^2
Total	**630,659.12 M^2**

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

No Aplica.

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

La granja será para cultivo semi-intensivo en un total de **6** estanques, con una superficie de espejo de agua de **630,659.12 M^2**.

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

No Aplica.

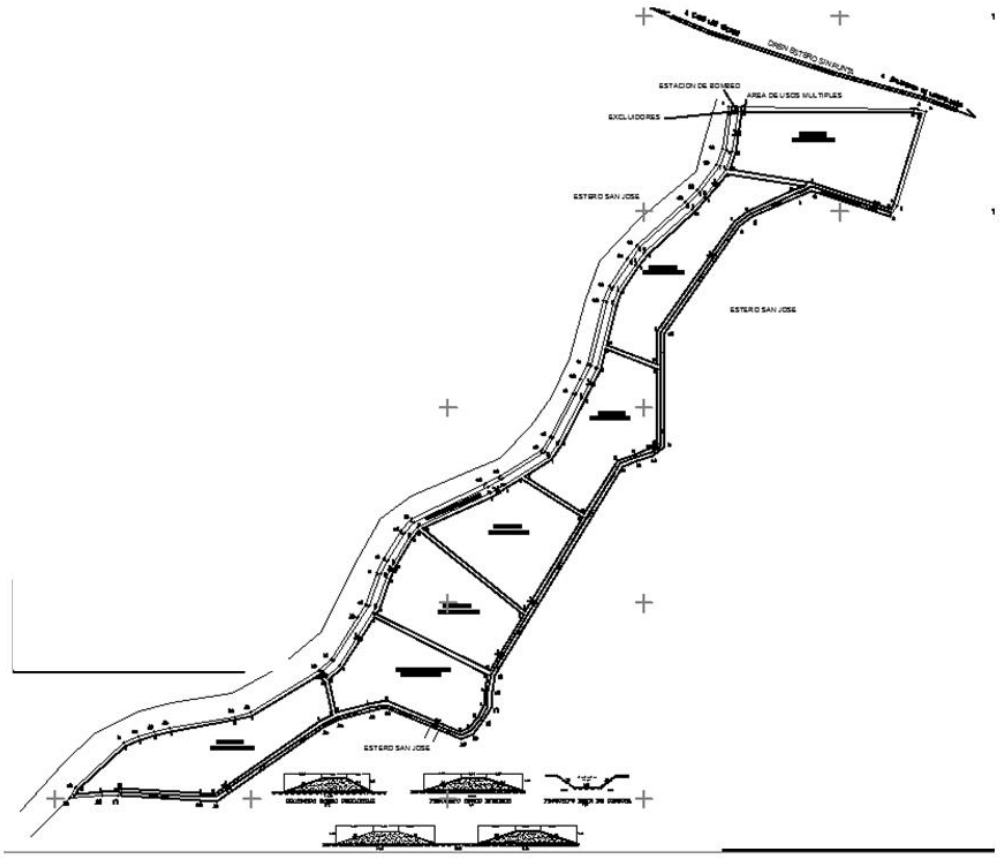
B.4 Centros de acopio, acuarios, laboratorios de producción de huevo, crías, larvas, postlarvas, semilla y material vegetativo. El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

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

Para el cultivo se utilizara una unidad de estanqueria, el cual tendra las siguientes dimensiones:

Unidad De Estanqueria	Superficie (M^2)
Estanque 1	123,100.31 M^2
Estanque 2	97,711.19 M^2
Estanque 3	97,183.04 M^2
Estanque 4	98,144.52 M^2

Estanque 5	98,627.57 M^2
Estanque 6	115,892.49 M^2
Total	**630,659.12 M^2**



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

Esta granja no contará con estanques de preengorda, ya que el cultivo contempla la siembra directa de los organismos, previa aclimatación, los detalles de distribución de la granja se encuentran en el anexo No. 3 de la presente manifestación.

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

Para el control de los organismos se instalaran en las entradas y salidas del agua sistemas de bastidores a base de malla fina.

La granja cuenta con un Sistema Excluidor De Fauna (SEFA).

CUADRO DE CONSTRUCCION EXCLUIDORES		
	COORDENADAS	
V	Y	X
1	2759709.281	202466.8736
2	2759703.822	202466.0982
3	2759700.96	202468.7327
4	2759700.96	202481.7884
5	2759703.259	202486.219
6	2759709.112	202487.0503
1	2759709.281	202466.8736
SUPERFICIE = 157.31 M²		

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 se describen en el apartado de descripción de las obras civiles, y en los planos de diseño de la granja en el anexo No. 3.

II.3.2. Construcción de obras asociadas o provisionales

Identificar en la siguiente relación, las obras y actividades que contemple el proyecto, describiendo la información que se solicita para cada caso. Si el proyecto incluye obras o actividades no contempladas en la lista, indicar su nombre, describir en qué consisten y señalar sus dimensiones.

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

Tipo de obra (caminos, vías férreas, espuelas, etc.), dimensiones, características constructivas y materiales requeridos. Especificar si el camino será de terracería o asfaltado así como el tiempo de vida. Obras auxiliares para el manejo de escorrentías de agua.

La construcción de caminos de acceso no será necesaria para la realización de este proyecto, debido a que se utilizará el camino existente, solo se dara mantenimiento en donde lo requiera.

Servicio médico y respuesta a emergencias.

Dimensiones y ubicación.

En las instalaciones de la granja se contará con botiquines básicos de primeros auxilios, en caso de una emergencia se trasladará al herido u enfermo a la ciudad de Culiacan donde se cuenta con servicios médicos, ahí puede recibir atención médica y de ser necesario poder trasladarse con mayor seguridad a varios sistemas hospitalarios (IMSS, SSA, ISSSTE) y clínicas privadas.

Almacenes, recipientes, bodegas y talleres.

Dimensiones, capacidad de almacenamiento, superficie requerida y sistemas para el control de derrames de productos químicos, combustibles, aceites y lubricantes, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos.

Se cuenta con una bodega de usos múltiples para resguardar los materiales y equipo utilizados para la construcción, operación y mantenimiento de la granja.

El mantenimiento y reparación de la maquinaria se realizara en talleres autorizados por H. Ayuntamiento de Navolato, Sinaloa.

Campamentos, dormitorios, comedores.

Superficie, elementos que lo conforman, servicios y temporalidad, sistema de manejo de residuos.

No se construirá campamentos, si es necesario se utilizarán las áreas de instalaciones para brindar hospedaje a los trabajadores en turno.

Los residuos sólidos producto de las actividades antropogénicas serán trasladados en los camiones o camionetas del promovente a donde la autoridad municipal competente lo disponga.

Instalaciones sanitarias

Sistemas de drenaje y destino de las aguas residuales. Especificar si son instalaciones provisionales (letrinas portátiles) o permanentes.

Se instalaran sanitarios portátiles, y las aguas residuales producto de la limpieza de estos, serán colectadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición.

Se instalaran sanitarios portátiles de acuerdo al número de empleados (una por cada 10 trabajadores) que se distribuirán por toda la granja.

Bancos de material:

Indicar el número de bancos de materiales, sus dimensiones y ubicación. Presentar un anexo fotográfico del(os) banco(s) seleccionado(s), los volúmenes y el tipo de material a extraer. Describir el método de extracción.

No aplica

Planta de tratamiento de aguas residuales

Dimensiones, describir el tren de tratamiento, el diseño conceptual, flujos, capacidad y manejo de lodos.

No aplica.

Abastecimiento de energía eléctrica

Indicar el tipo de instalaciones para la generación, transformación y conducción de electricidad, sus dimensiones y superficie requerida.

Se producirá la energía necesaria por medio de generadores de electricidad que funcionan a base de combustible diésel y producen corriente de 110 y 220 volts.

Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación:

Dimensiones.

No se contempla la construcción de helipuertos ni pistas de aterrizaje en la zona.

II.3.3 Programa General de Trabajo

Presentar a través de un diagrama de Gantt, un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado por etapas (preparación del sitio, construcción, operación mantenimiento y post-operación), señalando el tiempo que llevará su ejecución, en términos de semanas, meses o años, según sea el caso. Para el período de construcción de las obras, es conveniente considerar el tiempo que tomará la construcción, los períodos estimados para la obtención de otras autorizaciones, licencias, permisos, licitaciones y obtención de créditos, que puedan llegar a postergar el inicio de la construcción.

A continuación se presenta un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado para las etapas de operación, mantenimiento y abandono del sitio:

ACTIVIDAD	PROGRAMA DE TRABAJO																		
	MESES												AÑOS						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	6	10	15	20	25
2. Etapa de Operación y mantenimiento																			
1.1 Preparación de Estanquería y canales	■				■					■									
1.2 Monitoreo de calidad de agua	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.3 Aclimatación	■				■					■			■	■	■	■	■	■	■
1.5 Siembra	■				■					■			■	■	■	■	■	■	■
1.5 Muestreos poblacionales	■		■		■		■		■	■		■	■	■	■	■	■	■	■
1.6 Muestreos de crecimiento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.7 Recambios de agua	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.8 Lavado y Desinfección de filtros*				■					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.9 Cosecha				■					■			■	■	■	■	■	■	■	■
1.12 Mantenimiento preventivo/correctivo*			■	■		■			■			■	■	■	■	■	■	■	■
1.13 Etapa de desmantelamiento y abandono del sitio																			
5.3 Entrega de informes semestrales a PROFEPA y SEMARNAT			■			■			■			■	■	■	■	■	■	■	■

5.1 Retiro de infraestructura.																			
5.2 Restauración del sitio																			

II.4 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto.

II.4.1 Preparación del sitio.

Se recomienda que en este apartado se haga una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, señalando características, diseños o modalidades, tales como: desmonte, desvío de cauces, dragados, nivelaciones, compactación del suelo.
En esta sección deberá describirse la actividad (desmonte, por ejemplo) y la superficie que ocupará, dejando la descripción y evaluación de los impactos ambientales relacionados (perdida de cobertura vegetal, pérdida del horizonte orgánico del suelo, incremento en los niveles de erosión, por ejemplo) para puntos posteriores de esta Guía.

Esta etapa no será necesaria ya que la infraestructura ya se encuentra construida.

II.4.2 Construcción de la obra civil.

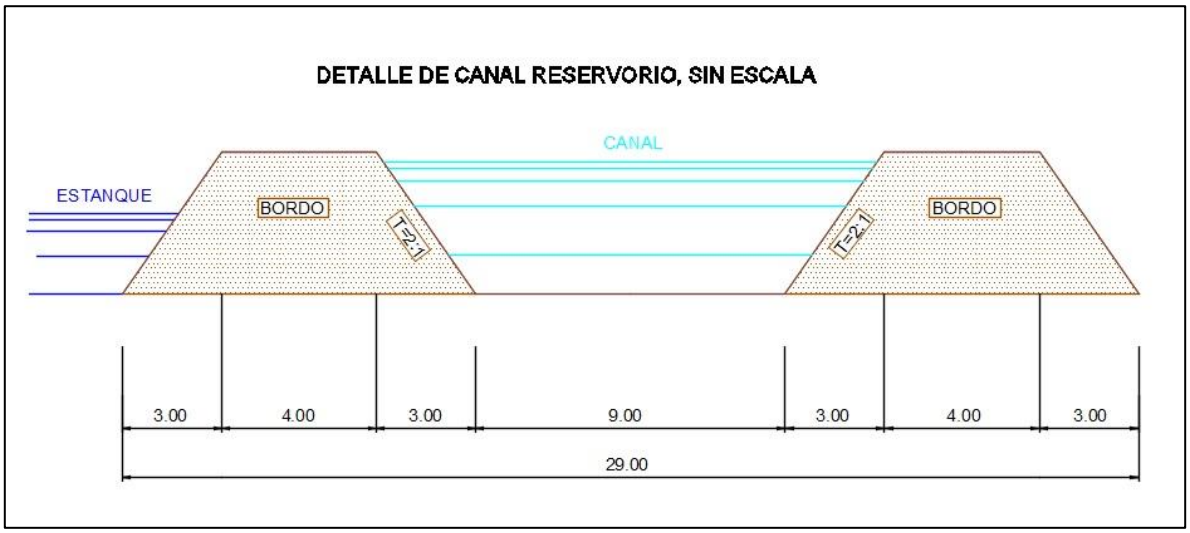
Describir las obras y actividades que contempla el proyecto, de acuerdo con la relación siguiente (cabe aclarar que no es necesario listar todas, sino únicamente las que conformen al proyecto). Si el proyecto incluye obras o actividades no contempladas en la lista, indicar su nombre, describir en qué consisten y señalar sus dimensiones:

Esta etapa no será necesaria ya que la infraestructura ya se encuentra construida.

La infraestructura de la granja consiste de:

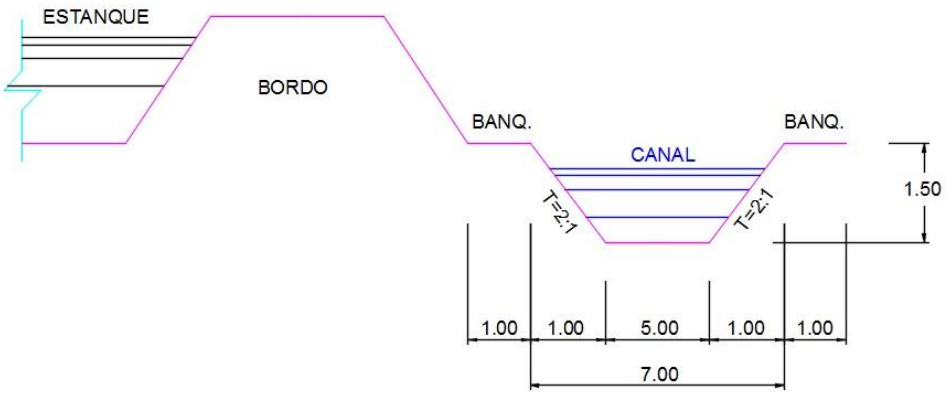
- ✓ **reservorios**:

Para la operación de la granja acuícola contempla un canal reservorio que tiene **44,602.14 m²** de área total, corona de 4.0 m y los taludes de 2:1 en el lado interno y en la parte exterior.



✓ **Dren de descarga:**

Esta obras ya se realizaron, las dimensiones que tiene dicho dren es de 7 m de ancho, 1.5 m de profundidad aproximadamente y talud en proporción 2:1.



DETALLE DE CANAL DE DESCARGA (DREN) SIN ESCALA

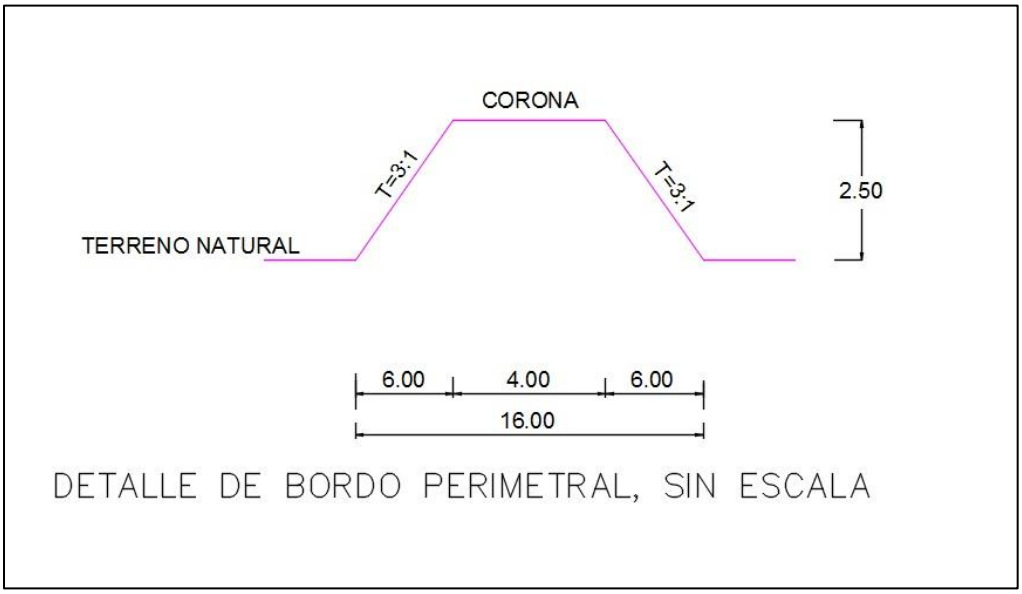
✓ **Estanquería**:

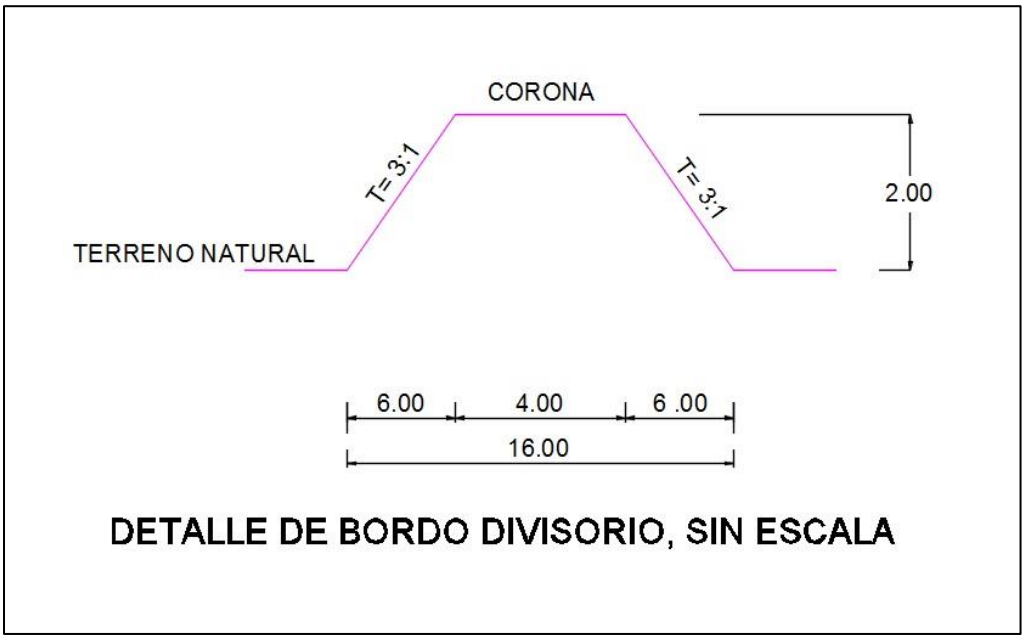
La superficie que ocupan los 6 estanques es de **630,659.12 m²** de la superficie total del predio, estos estanques serán de forma irregular pero tendiendo a un rectángulo para facilitar el flujo de agua y su manejo a la hora de la cosecha.

Se utilizara una unidad de estanqueria, el cual tendrá las siguientes dimensiones:

Unidad De Estanqueria	Superficie (M²)
Estanque 1	123,100.31 M²
Estanque 2	97,711.19 M²
Estanque 3	97,183.04 M²
Estanque 4	98,144.52 M²
Estanque 5	98,627.57 M²
Estanque 6	115,892.49 M²
Total	**630,659.12 M²**

Los estanques estarán conformados por el bordo perimetral y bordo interior, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1 en el lado interno y en la parte exterior.





DETALLE DE BORDO DIVISORIO, SIN ESCALA

✓ **Lagunas de oxidacion:**

La superficie que ocupan las lagunas de oxidación es de **96,563.95 m²** la superficie total del predio, estas lagunas serán de forma irregular para facilitar el flujo de agua y su manejo a la hora de la descarga de agua.

Las lagunas estan conformadas por el bordo perimetral y bordos interiores, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1 en el lado interno y en la parte exterior. Contarán con compuertas de salida con concreto reforzado, tubería corrugada de 36".

✓ **Estructuras de cosecha y alimentación**:

En cada estanque se construirán dos compuertas sencillas una de entrada y una de salida, tipo monje hechas a base concreto armado y reforzadas con varilla; tubería corrugada de 30", la estructura estará modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, lo cual formará una transición de entrada (ver detalle en anexo 3).

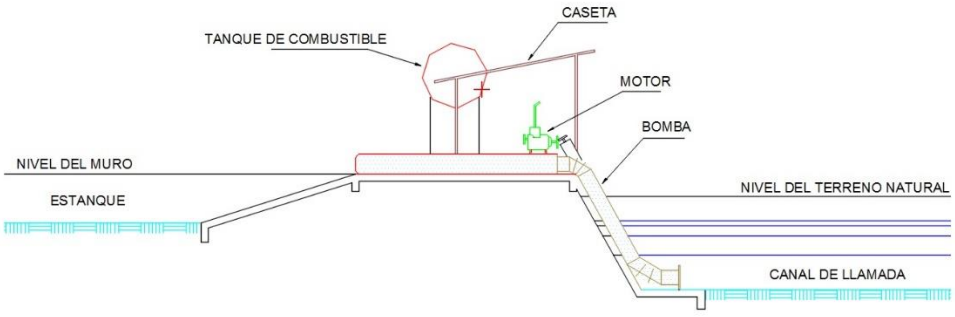
La altura de cada estructura llegará al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el asolvamiento de la estructura, el piso de la misma estará hecho de concreto con un espesor de 0.10 m (ver detalle en anexo 3).

El ducto que descarga al interior del estanque contará 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 ducto que descargará al dren se construirá una caja de cosecha de concreto con varilla, lo que facilitara las actividades al momento de la cosecha. Las paredes y el piso que conforman las compuertas de entrada y salida contarán con 4 ranuras (muescas) paralelas que se utilizarán para colocar bastidores de madera con filtros de malla fina y el juego de tablas que controlarán el flujo de agua (Ver Anexo 3).

✓ **Carcamo de bombeo**:

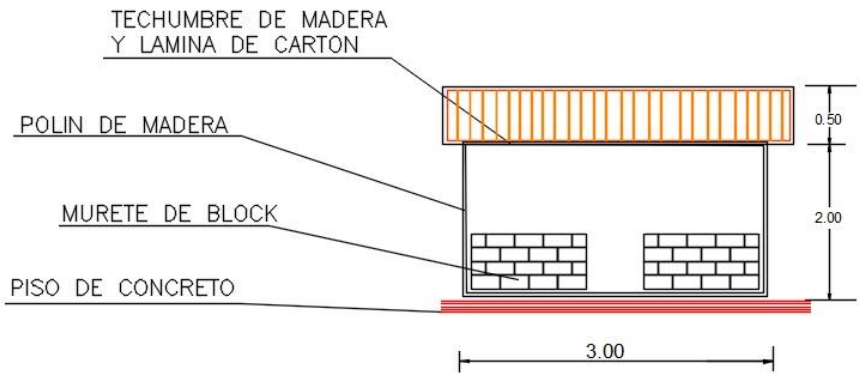
Esta obra esta constituida por una dársena, con columnas de concreto reforzado y armado con varillas de Ø½ @ 20 cm y bombas de 42". Las estaciones de bombeo se ubicarán en las siguientes coordenadas:



DETALLE DE CARCAMO DE BOMBEO, SIN ESCALA

✓ **Área de usos multiples**

El campamento ya cuenta con un área de usos multiples con una superficie de **110.00 m²**, con cimentación de zapata, piso de concreto, muretes de block, polin de madera, techumbre de madera y lamina de carton.



- ✓ **Planta Sistema Excluidor De Fauna (SEFA) tipo 1.**

Esta obra cuenta con una superficie de **157.31 m²** con cimentación de doble en parrillado de 30x30cm, con varilla de 3/8, muro de 20 cm. de grosor.

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

4.2 Considerando el gasto hidráulico de las Unidades de Producción Acuícola, se determinará el tipo de SEFA con que deberá contar cada unidad de producción acuícola de camarón, de acuerdo con el siguiente estándar:

4.3 Los SEFA deb
erán contar con los siguientes componentes:

a) Área de amortiguamiento.
b) Dispositivo de filtrado.
c) Colector de organismos.
d) Tubo de exclusión.
e) Registros de recuperación (opcionales)*
f) Estructura de descarga.

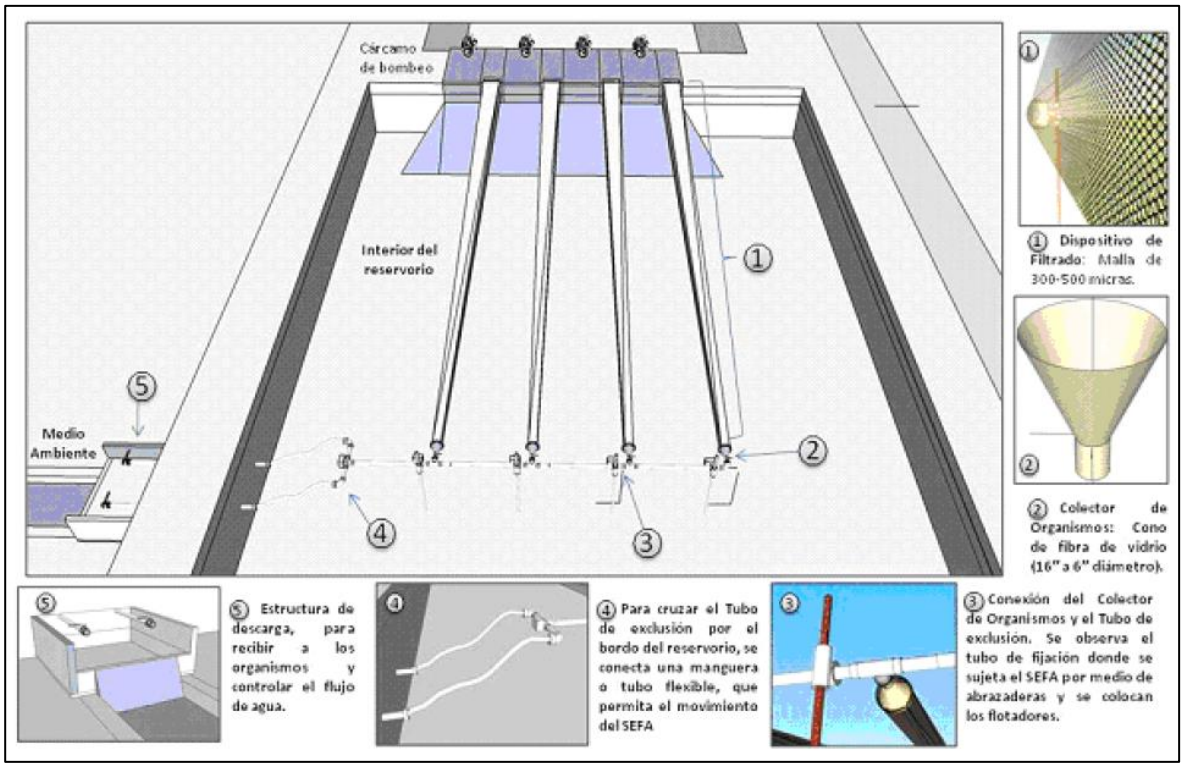
**Excepto en aquellos casos en que la distancia del colector de organismos a la estructura de descarga sea mayor a 50 metros, en donde se deberán incorporar registros de recuperación a una distancia máxima de cada 30 metros.*

4.4 Las características del SEFA en operación, en cuanto a tipo, dimensiones, materiales de construcción, armado, instalación y uso, deberá ser tal que facilite la exclusión de larvas, postlarvas,

juveniles de crustáceos, alevines de peces y otros organismos acuáticos, impidiendo su paso hacia el reservorio y estanques de cultivo, permitiendo a la vez su salida de regreso al medio natural en condiciones adecuadas de sobrevivencia.

4.5 Las dimensiones y estructura por componente para cada tipo de SEFA, serán las siguientes:

3.5.1 El SEFA1 consiste en dispositivos excluidores cónicos, para cada equipo de bombeo, conformados por bolsos de malla filtradora de entre 300 y 500 micrómetros que están conectados desde la parte por donde ingresa el agua proveniente de las bombas, hasta unirse con los colectores de organismos de forma cónica y el tubo de exclusión para conducir la fauna succionada fuera de la unidad de producción acuícola de camarón:



Esquema general del SEFA1 que consiste en unidades de dispositivos excluidores cónicos.

Las características y especificaciones técnicas que deberá cumplir el SEFA1 son las siguientes:

a) Área de amortiguamiento: Forma parte del dispositivo de filtrado. Es un bolso de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad que se conecta en un extremo al cárcamo y en el otro al colector de organismos. Dicha área deberá tener una longitud de al menos 10 metros y deberá ser mayor conforme se incremente la capacidad de bombeo para garantizar que se cumple su funcionamiento.
b) Dispositivo de filtrado: Formado por un bolso de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad con luz de malla entre 300 y 500 micrómetros y con una longitud igual al largo del área de amortiguamiento, el cual se conecta al colector de organismos. Opcionalmente se puede colocar por encima de este, un forro de malla mosquitera de 1000 micrómetros para darle soporte en los

primeros 5 metros y protegerlo de la abrasión. Para su operación al inicio del bombeo deberá de colocarse por debajo del bolso un plástico de 3 metros de ancho por la longitud total del mismo, para evitar el rompimiento del bolso debido a la fricción con el sustrato.

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

d) Tubo de exclusión: Está interconectado al colector de organismos, debe ser de Policloruro de Vinilo (PVC) hidráulico de cédula 40, cuando se tiene conectada sólo una bomba, el diámetro del tubo debe ser de 15.24 centímetros (6 pulgadas) y cuando estén conectadas de dos a cuatro bombas, el diámetro del tubo debe de ser de 20.32 centímetros (8 pulgadas) mínimo. Debe de tener por cada bomba, dos flotadores de 20 litros y dos tubos de acero de 7.62 centímetros (3 pulgadas) de diámetro, con una longitud tal que se puedan enterrar mínimo 1.50 metros y alcance 1.00 metro libre del nivel máximo del reservorio; los flotadores se unen a los tubos con abrazaderas que permitan el libre movimiento vertical, lo que permite que siempre se mantenga flotando en la superficie del nivel de agua. Para que atraviese el bordo del reservorio se conecta con un tubo flexible de PVC con refuerzo helicoidal (tipo manguera) con el mismo diámetro y de la longitud necesaria para este fin.

e) Registro de recuperación (se utilizará cuando la distancia del colector de organismos a la estructura de descarga sea mayor a 50 metros): Estructura formada por una losa de concreto para su base, las paredes deben ser resistentes para soportar la presión del agua, por lo que pueden construirse mediante blocks o ladrillos, mezcla de morterocementoarena u otros materiales. Sus dimensiones interiores mínimas deben ser de 0.30 x 0.60 metros de ancho y largo, su profundidad es variable dependiendo de la topografía del terreno, con una pendiente suave que permita el flujo del agua. El diámetro de la tubería de entrada y salida es el mismo que el del tubo de exclusión.

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

II.4.3 Etapa de operación y mantenimiento

Con la misma orientación de los rubros anteriores, se recomienda describir los programas de operación y mantenimiento de las instalaciones, en los que se detalle lo siguiente:

a) descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones;

b) tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos;

c) tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.;

d) especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

a) Etapa de Operación y Mantenimiento:

Estas etapas iniciarán una vez que las instalaciones hayan sido concluidas y se cuente con los recursos materiales y humanos necesarios para llevar a cabo el inicio de operaciones.

Las principales actividades a desarrollar serán básicamente el llenado y adecuación del estero 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 engorda y siembra de los organismos.

PROGRAMA DE OPERACIÓN.

1) **Toma de Agua:**

Para iniciar el cultivo de camarones, antes de la siembra, primero se llenaran los 6 estanques a una altura de **1.1 m** de altura en la columna de agua salobre del estero colindante San Jose. Para el llenado de los 6 estanques de cultivo del proyecto se requerirán **693,725.032 m^3** de agua salobre. El proyecto se abastecerá de agua desde la siguiente coordenada Geografica: Latitud 24°55'25.12"N y Longitud 107°56'45.33"O.

El agua que se utilizará para el llenado de éstos, provendrá de un estero que se encuentra al Este del sitio del proyecto, al cual se conectará hasta la dársena del cárcamo de bombeo de donde el agua será enviada hacia el canal reservorio mediante la utilización de una bomba tipo axial de 30 pulgadas de diámetro con una capacidad variable de 1,890 lt/seg de acuerdo a los requerimientos de agua para la granja.

Dicha agua al pasar del cárcamo al canal reservorio, será filtrada mediante la utilización del sistema excluidora de fauna (SEFA Tipo 1) construida a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada y salida de los estanques se colocaran mallas finas, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón).

2) **Llenado de Estanques:**

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 recubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos **1.1 m (693,725.032 m^3 de agua salobre)** de profundidad antes de introducir los organismos.

3) **Fertilización:**

La fertilización consiste en facilitar el desarrollo del fitoplanctónico mediante un aporte de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo. Se consideran 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 del oxígeno disuelto en el agua) en contra del cual, durante los primeros 15 a 20 días de cultivo, no existe remedio, ya que no es posible renovar el agua debido al tamaño de las postlarvas, además de ocasionar un gasto inadecuado.

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 recomienda una fertilización inicial calculada en base a los resultados obtenidos de los análisis del suelo, ya que cada granja tiene características y condiciones específicas y por consiguiente no se puede aplicar una misma dosis, que dé siempre un buen resultado.

Lo más adecuado es probar diferentes calidades y dosis de fertilizantes hasta encontrar la más conveniente. Se recomienda el uso de fertilizantes líquidos inorgánicos (superfosfato triple) que den buenos resultados con dosis bajas y que 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 diluye con el agua del estanque en un recipiente colocado encima de la compuerta de entrada, y se vierte paulatinamente durante el transcurso de la mañana.

4) Recepción y Aclimatación de Postlarvas:

Los organismos requeridos para el desarrollo del cultivo serán obtenidos únicamente de los laboratorios productores de post-larvas de camarón de la región o bien de otros Estados de la República (Baja California Sur, Nayarit, Colima, entre otros) y que además estén certificados.

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 dispone a recibir en fecha programada a los organismos en la granja. Ya en la granja; a los organismos se les realizan ciertas pruebas de calidad, tales como:

- Análisis de comportamiento:

Este consiste 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, el cual deberá estar siempre lleno, no tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, además es 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 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 debe 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 el transporte se realizó en bolsas, éstas se vacían a la tina de aclimatación limpiándolas bien con agua del estanque para evitar que queden algunas adentro. Al tiempo que son vaciadas las postlarvas, deberá llenarse la tina de aclimatación con agua del estanque.

La aireación debe iniciarse con una buena distribución de los difusores, utilizándose aire comprimido y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llega al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm). Además que las grandes burbujas de aire permiten una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Es importante registrar los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina como del estanque, y registrarlos 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 es accionada la válvula de la tina, misma que permitirá el ingreso de los organismos al estanque.

Previamente se realizará la aclimatación de las post-larvas para proceder a ser sembradas en los estanques previamente preparados para la recepción de las mismas, el sistema de producción será el semi-intensivo, con una densidad de siembra de 8 pl´s/m^2, en una superficie de **630,659.12 m^2** de espejo de agua, manejándose una sobrevivencia estimada del 75%.

6) Alimentación:

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 estarán satisfechos.

El alimento balanceado empieza 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 debe suministrase en dos raciones diarias, 40 % por la mañana (6-9 a. m.) y el 60% restante al atardecer (4-7 p. m.).

El alimento debe contener por lo menos un 35% de proteína y una calidad constante. Su tamaño debe 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 puede darse en charolas (preferentemente) dispuestas a lo largo y ancho del estanque, o bien al boleo en panga, en donde se recomienda realizar 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 del organismo y en concordancia con la tabla II.3 abajo descrita; sin embargo, se estiman promedios de 500-800 Kg. El alimento balanceado se adquirirá en las empresas comercializadoras que actualmente operan en el Estado, pero de ser necesario se traerá de otros Estados, esto solo en caso de que en la región no exista abasto suficiente de este importante insumo para satisfacer la demanda de la granja en tiempo y forma.

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 solicitarán a las empresas la cantidad de alimento necesaria, misma que será dispuesta en el almacén de insumos localizado en la Granja, en donde se estibarán en 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 consiste 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 un punto ubicado cerca de la compuerta de salida y a 20 cm. de la superficie del agua, es recomendable hacer dichos monitoreos dos veces al día en los horarios de 4-6 a. m. y de 3-5 p. m.

Tabla II.4. Parámetros óptimos de calidad de agua para el camarón

Parámetro	Intervalos establecidos
Oxígeno disuelto	4 ppm - saturación
Salinidad	20-35 ppm
pH	7.8- 8.3
Alcalinidad	1.82-4 meq/l 90-120 mg $CaC0_3$/l
Amoniaco	< 0.12 mg NH_3 (unionizado) / l
Nitritos	< 0.1 mg/l
Temperatura	20-30 °C / varía con la especie y el estado de vida)
Acido Sulfhídrico	< (0.001 mg/l)
Turbidez	25-50 cm

Esta tabla indica las características de calidad de agua en los intervalos en los que se pueden cultivar *L. vannamei* y *L. Stylirostris* (Tomado del Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de camarón).

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 una estación meteorológica para los parámetros ambientales.

Los resultados deberán ser registrados 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 y la cantidad y tipo de microalgas existentes en los estanques.

También es 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.

Tabla II.5. Características de calidad de agua en la que se pueden cultivar *L. vannamei*

Parámetro	Óptimo (1)*	Óptimo (2)**	Óptimo (3)***
Temperatura, °C	28 - 30	28 - 32	26 - 30
Oxígeno disuelto, mg/l	6.0 - 10.0 (fondo)		> 5
Salinidad, °/oo	15 - 25	5 - 25	15 - 30
pH	8.1 - 9.0	7 - 8	7.8 - 8.3
Alcalinidad	100 - 140		
Disco Secchi, cm	35 - 45	> 30	
Amonio total a, mg/l	0.1 - 1.0		
Amonio no-ionizado ($N\text{-}NH_3$), mg/l	< 0.1	< 0.1	0.09 - 0.11
Sulfuro de hidrogeno total b, mg/l	< 0.1		
Sulfuro de hidrógeno no-ionizado (H_2S), mg/l	< 0.005		
Nitrito ($N\text{-}NO_2$), mg/l	< 1.0	2 - 3	< 0.2 - 0.25
Nitrato ($N\text{-}NO_3$), mg/l	0.4 - 0.8		
Nitrógeno inorgánico total c, mg/l	0.5 - 2.0		
Nitrógeno total, mg/l			
Silicato, mg/l	2.0 - 4.0		
Fósforo reactivo (PO_4), mg/l	0.1 - 0.3	1.5 - 2.5	
Clorofila a, µg/l	50 - 75		
Sólidos suspendidos totales, mg/l	50 - 150		
Sólidos disueltos totales, mg/l			
Potencial redox (agua), mV	500 - 700		
Potencial redox (fondo), mV	400 - 500		
Fósforo total, mg/l			

Fuente: *Clifford (1994); **Hirono (1992); ***Lee and Wickings (1994).

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, este muestreo se realizará semanalmente.

9) Recambios de Agua:

El agua nunca debe ser un factor limitante para el funcionamiento de la granja, considerando que las bombas pierden rápidamente su eficiencia, se debe proyectar una capacidad diaria de renovación del 10% en el diseño de la estación de bombeo.

Existen muchas granjas que carecen de la posibilidad de renovación del agua y que buscan la causa de sus problemas en otros factores, debe considerarse 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, consiste 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.

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 suelen realizarse las siguientes acciones:

a) Disminuir los niveles de agua hasta que solo se cuente con aprox. 20 cm. de la lámina de agua.
b) Cambiar los filtros por otros de 1 cm. de abertura.
c) 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, son recogidos manualmente de manera ordenada y rápida.

El proceso semi-intensivo de producción de camarón, es el comúnmente, 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 a los laboratorios de producción regionales, 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 de 8 orgs/m^2, posteriormente se dispone a realizar los monitoreos de parámetros poblacionales y fisicoquímicos nos permitan 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 efectuará directamente de la granja a través de intermediarios nacionales, aplicando las normas de calidad sanitaria que en su caso requiera.

II.4.4 Etapa de abandono del sitio (post-operación).

Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución.

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

II.5 INSUMOS.

Requerimiento de personal.

Personal.
El personal empleado será capacitado para que realice su trabajo con seguridad, en su gran mayoría procede de las poblaciones cercanas. Se contemplan 10 empleos directos y 20 empleos indirectos, obteniendo un total de 30 trabajadores.

En todas las etapas del proyecto se requerirá agua potable para el personal, aceite y combustible para los vehículos de operación y la maquinaria. Lo anterior se detalla enseguida.

Agua.

TABLA CONSUMO DIARIO DE AGUA							
ETAPA	AGUA	CONSUMO ORDINARIO		CONSUMO EXCEPCIONAL			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Construcción	Cruda	N.E.	Bahia Santa Maria.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.E.	Purificadoras	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Operación y manteniento	Cruda	N.E.	Bahia Santa Maria.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.E.	Purificadoras	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Abandono	Cruda	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.E.	Purificadoras	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

N.A. No aplica. N.E. No estimado.

El agua potable que se consumira procederá de las plantas purificadoras de la sindicatura de Juan Aldama "El Tigre", municipio de Navolato, Sinaloa.

SUSTANCIAS.

SUSTANCIAS							
NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TÉCNICO	CAS1	ESTADO FÍSICO	TIPO DE ENVASE	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD DE USO MENSUAL	CANTIDAD DE REPORTE
GRASA	LUBRICANTE	S.R.	SÓLIDO	CONTENE DOR METALICO	TODAS LAS ETAPAS	11.666 kgs.	S. R.
ACEITE	ACEITE	S.R.	LIQUIDO			16.666 Lts.	S. R.

	Residuo generado			
	Aceite (Lts)	Grasa (Kg)	Estopa (Kg)	Filtro
Diario	0.595	0.4166	0.5	-
Semanal	4.165	2.9165	3.5	1
Mensual	16.666	11.666	14	4
Ciclo De Producción (6 meses)	100	70	84	20

NOMBRE COMERCIAL	CARACTERÍSTICAS CRETIB[2]	IDLH 5	TLV[6] 8 horas	DESTINO O USO FINAL	USO QUE SE DA AL MATERIAL SOBRANTE
	C R E T I B				
GRASA	X	S.R.	S.R.	MAQUINARIA	No aplica. No sobra.
ACEITE	X	S.R.	S.R.	MAQUINARIA	No aplica. No sobra.

SR. Sin registro

Energía y combustible.

Los requerimientos de consumo mensual estimados de combustible, tomando 30 días laborales, se enlistan a continuación:

TIPO DE COMBUSTIBLE	ORIGEN	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CONSUMO MENSUAL ESTIMADO.	TIPO DE ALMACENAMIENTO
Diésel	Petróleo	Gasolineras cercanas al poblado de Baturi.	5,280 Lts.	La cantidad diaria requerida se llevará periódicamente en tambores metálicos de 200 litros.
Gasolina	Petróleo		3,500 Lts.	No se almacena. Traslado diario.

TIPO DE COMBUSTIBLE	EQUIPO QUE LO REQUIERE	CANTIDAD ESTIMADA NECESARIA LTS.	FORMA DE SUMINISTRO
Diésel	Generador eléctrico.	176 Lts./día	PEMEX por conducto de una estación de servicio o gasolinera.
	Cargador frontal	160 Lts./día	
	Camiones de Volteo.	140 Lts./día	
Gasolina	Camionetas.	140 Lts/día	

El Combustible se usa en todas las etapas del proyecto.

El tipo de combustible a requerirse en las etapas de: operación y mantenimiento, abandono del sitio, será diésel para la maquinaria pesada y motores, gasolina sin plomo para las camionetas de traslado y transporte de insumos y/o materiales.

Energía.

Se utilizara energía de 110 y 220 volts producida por generadores eléctricos que funcionan a base de diésel.

Maquinaria y equipo.

EQUIPO Y MAQUINARIA UTILIZADOS DURANTE CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO	
MAQUINARIA	**CANTIDAD**
Draga	1
Camión Pipa	1
Generador de energía eléctrica	1
Camioneta Pick Up	2

ETAPA	EQUIPO	CANTIDAD	TIEMPO EMPLEADO EN LA OBRA	HORAS DE TRABAJO DIARIO
Operación y Mantenimiento	Camioneta Pick up	2	PERMANENTE DURANTE EL TRABAJO EN EL PROYECTO (25 AÑOS).	8 horas
	Generador eléctrico	1		
	Draga	1		
	Camión Pipa	1		
Abandono del sitio	Camioneta Pick up.	1	30 días.	8 hrs.
	Camión Pipa	1		

DECIBELES EMITIDOS POR LA MAQUINARIA EN OPERACIÓN.				
ETAPA	**EQUIPO**	**DECIBELES EMITIDOS**	**EMISIONES A LA ATMÓSFERA (GR/S)** 2	**TIPO DE COMBUSTIBLE**
Operación	Camioneta Pick up.	90	N.E.	Gasolina
	Generador energía, draga.	90	Gases combustión/N.E.	Diésel

Abandono del sitio	Camioneta Pick up.	90	N.E.	Gasolina

N.E. No Estimado.

Generación, manejo y disposición de residuos.

Generación de residuos peligrosos

En la tabla se indicarán todos los residuos peligrosos.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Proceso o etapa en el que se generará y fuente generadora	Características CRETIB	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio de disposición final	Estado físico
Aceite.	N.A.	**Operación:** Cargador frontal Retroexcavadora Bulldozer Camión de volteo Camión Pipa Generador de energía eléctrica Camioneta Pick Up	N.A.	500 litros/mes	Metálico/ plástico	Contenedor protegido	Camión recolector autorizado por Semarnat y S.C.T.	Centro de acopio autorizado por Semarnat	Liquido
Filtro de aceite	N.A.		N.A.	15 /mes	cartón		Camión recolector autorizado por Semarnat y S.C.T.	Camión recolector autorizado por Semarnat y S.C.T.	Sólido.

A los motores de la estación de bombeo se le dará servicio en el sitio del proyecto.

El mantenimiento y cambio de aceite del resto de la maquinaria, equipo de trabajo y transporte se dará en talleres cercanos al poblado o bien de ser necesario en talleres de la sindicatura Juan Aldama "El Tigre" municipio de Navolato.

El consumo estimado de aceite lubricante para todos los motores que se tendrán en operación es de alrededor de 10 Lts. /día (aprox. 70 Lts./semana).

II.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Resulta conveniente identificar los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y describir su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico, características de peligrosidad) y emisión a la atmósfera (polvos, humos, ruido).
En lo que respecta a la contaminación por ruido, incluir la siguiente información:

a) Intensidad en decibeles y duración del ruido en cada una de las actividades del proyecto.
b) Fuentes emisoras de ruido de fondo (maquinaria pesada, explosivos, casas de bombas, turbogeneradores, turbo bombas y contrapozos, entre otros) en cada una de las etapas del proyecto.
c) Emisión estimada del ruido que se presentará durante la operación de cada una de las fuentes. Si se utiliza un modelo de simulación, anexar la memoria de cálculo y especificar el modelo aplicado, los supuestos que se deberán considerar en su aplicación (de acuerdo con los autores del modelo) y la verificación del cumplimiento de los mismos.
d) Dispositivos de control de ruido (ubicarlos y describirlos).

Cabe destacar que en las poblaciones cercanas a los sitios del proyecto se genera abundante basura de todo tipo, lo cual se constató durante los recorridos de campo; mucha de esa basura será recogida por el promovente y trasladada en bolsas de plástico para su disposición final en el confinamiento autorizado de la ciudad de Navolato, Sinaloa.

Se describe los volúmenes a generar por unidad de tiempo de los residuos sanitarios y domésticos:

	Residuo generado (Kg)
Diario	5
Semanal	35
Mensual	140
Ciclo De Producción	840

El deposito temporal se realizara en Tambos de 200 litros de capacidad y La disposición final de estos residuos será en el basurón mas cercano.

RESIDUOS PELIGROSOS.

Manejo de los residuos peligrosos.

Para los cambios de aceite y grasa lubricante requeridos por la maquinaria y equipo utilizado durante las etapas de Operación y mantenimiento del proyecto se utilizarán los servicios de un camión orquesta, el cual se encargará de la recolección de los residuos peligrosos quien se encargará de su almacenamiento temporal y disposición final de éste tipo de residuos de acuerdo a la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos.

Asimismo las estopas con grasa y aceites se almacenarán en dichas cajas de plástico hasta que sean recogidas por una empresa autorizada para la recolección, traslado y acopio de residuos peligrosos autorizada por SEMARNAT y SCT.

Los acumuladores serán vendidos a empresas recicladoras o entregados a un distribuidor de acumuladores para su reciclamiento.

Se describe los volúmenes a generar por unidad de tiempo de loa residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos (grasa y aceites, estopas entre otros).

	Residuo generado			
	Aceite (Lts)	Grasa (Kg)	Estopa (Kg)	Filtro
Diario	0.595	0.4166	0.5	-
Semanal	4.165	2.9165	3.5	1
Mensual	16.666	11.666	14	4
Ciclo De Producción (6 meses)	100	70	84	20

El almacenamiento se realizará en tambos metálicos dentro de una cuneta de plástico o de concreto armado con piso de arena y una vez al mes meses se recogerán por una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección y disposición final.

Manejo de los residuos no peligrosos.

RESIDUOS NO PELIGROSOS DESCRIPCIÓN	
DISPOSICIÓN TEMPORAL	Contenedor de residuos no peligrosos ubicado una parte del predio. Tambores metálicos con tapa.
DISPOSICIÓN DEFINITIVA	Confinamiento a cielo abierto.
TIPO DE CONFINAMIENTO	Basurón.
AUTORIDAD RESPONSABLE	H. Ayuntamiento de Navolato, Sinaloa, a través de la dirección de Servicios públicos municipales.
SITIOS ALTERNATIVOS	Ninguno.

Tiraderos municipales.

La basura que se deseche será de tipo doméstico y en muy pequeña cantidad y no es correcto ambientalmente dejarla en las comunidades cercanas al sitio del proyecto ya que esas poblaciones no cuentan con basureros y por ende se contribuiría a ocasionar un daño al ecosistema.

La basura se depositará en recipientes metálicos con tapa y se llevará diariamente en bolsas de plástico de color anaranjado o negro al basuron más cercano al sitio del poryecto para su confinamiento final.

Rellenos sanitarios.
No aplica, la ciudad más cercana qué es Navolato cuenta con esta infraestructura.

Derrames de materiales y residuos al suelo.
El evento donde pudiera observarse un derrame accidental de sustancias contaminantes, sería en caso de una hipotética fuga del tanque de combustible o el depósito de aceite (Carter) de la maquinaria pesada que trabaje en la construcción de la granja o de los motores de la estación de bombeo.

Esto sería en las etapas de operación y mantenimiento; para prevenir lo anterior serán revisados periódicamente todos los vehículos y la maquinaria.

Y durante el cambio de aceite de la maquinaria. Para prevenir un derrame de aceite accidental se utilizará una charola de fibra de vidrio o metal así como un liner, para evitar derrames al suelo al momento de estar realizando dicha actividad.

Generación, manejo y descarga de lodos y aguas residuales.

Agua Residual.
En la operación del proyecto se contempla descarga de aguas por las actividades de cultivo de camarón, pero se aclara que antes de ser descargadas al dren ya establecido pasaran por las lagunas de oxidación, dándole un tratamiento previo mediante la sedimentación de los sólidos suspendidos y así cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Las coordenadas geográficas del punto de descarga de las aguas residules del proyecto son: X 201234.17 m E; Y 2758071.21 m N.

Descargas de aguas residuales.

Para evitar los diferentes impactos significativos por la descarga de aguas residuales, la medida de mitigación por medio de la cual podrá hacerse es utilizando dos lagunas de oxidación como áreas de sedimentación, donde se facilitará la sedimentación de los sólidos más gruesos y la oxidación de la materia orgánica, así como la asimilación de los excedentes de fertilizantes.

Este manejo es factible ya que el volumen de agua a descargar por día cabe perfectamente en la laguna de oxidación correspondiente como se puede calcular con la tabla de superficies, los recambios diarios serán del 10%, por su parte el vaciado de los estanque será gradual una vez cosechado para no descargar grandes cantidades de agua que no puedan ser manejadas por las lagunas de oxidación. Las aguas permanecerán en proceso de sedimentación por gravedad alrededor de dos horas y estas serán conservadas 20 horas, para que por proceso de oxidación liberen a la atmosfera dióxido de carbono resultante de la fotosíntesis de las cianobacterias.

Se realizara una descarga de agua residual tratada al día aproximadamente **6,937.25032 m^3** de agua, y al terminar cada ciclo de cultivo (122 dias) se tendrá una descarga de aguas residuales tratadas de **846,344.53904 m^3**, además tomando en cuenta dos ciclos de cultivo anual se calcula **1,692,689.0781 M^3** de agua tratada alnualmente.

Se dará tratamiento preventivo por medio de bacterias nitrificantes (EPICIN 3W), el cual es un ecosistema microbiano natural con agentes estabilizantes agregados y fomentadores del crecimiento, destinado a destoxificar los estanques de engorde en acuicultura:

- Elimina los productos de desechos que contaminan el agua, como el amoníaco, los nitritos y sulfuro de hidrogeno, reduciendo de esta manera el estrés y proporcionando un ambiente más saludable para el crecimiento del animal acuático
- Mejora la salud del animal y su resistencia a enfermedades al crear un ambiente probiótico.
- Establece un cultivo natural de bacterias benéficas en los estanques que inhibe el crecimiento de bacterias patógenas como las especies de Vibrio spp.
- Reduce las necesidades de recambio de agua proporcionando una ambiente más bio-seguro.
- Formulado para engorde en estanques para proporcionar económicamente el máximo de células microbianas benéficas.

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.

Es importante destacar que para que tenga resultado el control de aportación de sólidos sedimentables deben participar las granjas ubicadas dentro del radio de influencia con el apoyo y coordinación de las autoridades locales (Delegación Federal de la SEMARNAT, Delegación Federal de la PROFEPA y CESASIN.

Una de las medidas preventivas es el Sistema Excluidor De Fauna (SEFA tipo 1), esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón) y así evitar matarlos.

También se establecerá un Programa de Monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor de la descarga. Los muestreos se harán una vez por semana para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996, mismo que estará siendo realizado por parte del CESASIN:

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizaran muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, lagunas de oxidación, canal 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.
- 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 en el extremo de un pequeño muelle localizado cerca de la compuerta de salida del agua, siendo éste de una longitud aproximada de 15 m; 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 ºC), 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, lagunas de oxidación y dren de descarga 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 (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.

Lodos y su manejo.
No aplica. No se producen.

Generación y emisión de sustancias a la atmósfera.
Características de la emisión.

ETAPA	NOMBRE DE LA SUSTANCIA.	VOLUMEN O CANTIDAD Kg/día	HORAS DE EMISIÓN.	PERIOCIDAD DE LA EMISIÓN	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD	FUENTE DE GENERACIÓN O PUNTO DE EMISIÓN
OPERACIÓN.	**Partículas.**	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias	Generador de energía eléctrica, Vehículos del promovente y transporte de personal.
	SO_2	No estimado	8	Diario		
ABANDONO.	**CO_2**	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias.	
	NOx	No estimado	8	Diario		
	Partículas	No estimado	N.E.	al		

Identificación de las fuentes.

- Camiones de volteo.
- Cargador frontal.
- Generador de energía eléctrica.
- Camionetas.

Identificar las fuentes en un plano y hacer un diagrama de flujo.
No aplica, ya que las fuentes de generación de gases de combustión son fuentes móviles.

Prevención y control.
El mantenimiento preventivo consistirá en afinar periódicamente los motores de la maquinaria que operará en dicho proyecto para que trabajen en forma eficiente y con ello se controla la emisión de contaminantes.

Los puntos a revisar de las unidades son:

- Sistema de arranque.
- Partes móviles.
- Neumáticos.
- Niveles de aceite.
- Revisión del suministro de etilenglicol / anticongelante.
- Estado de filtros de aire y gasolina.
- Estado del radiador.
- Fugas de líquidos.
- Lubricación adecuada de baleros y brazos neumáticos.

Modelo de dispersión.
No Aplica.

Contaminación por ruido.

NIVEL PROMEDIO DE RUIDO A GENERAR POR LAS FUENTES DEL PROYECTO.					
FUENTE	**No. UNIDADES**	**ETAPA**	**dB**	**RUIDO DE FONDO**	**HORAS AL DIA**
Generador energía	1	Operación.	90	60	8

N. D.- No determinado, dB- decibeles.

El control de la generación de ruido se realizará de forma indirecta, manteniendo un control sobre cada fuente mediante la verificación de los decibeles emitidos en función del funcionamiento del motor, tomando como referencia lo establecido en la normatividad correspondiente.

OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

TIPO DE CONTAMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
RUIDO.	Descrita detalladamente anteriormente.
VIBRACIONES.	Descrita detalladamente anteriormente.
ENERGIA NUCLEAR.	No aplica en el proyecto.
TERMICA.	No aplica en el proyecto.
LUMINOSA.	No aplica en el proyecto.
RADIOACTIVA.	No aplica en el proyecto.

Presente los planes de prevención y respuesta a las emergencias ambientales que puedan presentarse en las distintas etapas.

Identificación.

- Derrame de aceite y combustible de cualquier vehículo de carga y/o de la maquinaria.
- Choque de vehículos.
- Incendios en la maquinaria.

PREVENCIÓN.

Derrame de aceite y combustible de vehículos de carga y/o la maquinaria de extracción. Se tiene que revisar diariamente en forma visual los motores y tanques de combustible de los vehículos para detectar a tiempo cualquier fuga de aceite, anticongelante y/o gasolina-diésel para poder ser contenida rápidamente.

Choque de vehículos. Se observará una estricta reducción de la velocidad de los vehículos para disminuir al máximo este tipo de riesgo y un control del tránsito por un banderero. La maquinaria pesada deberá contar con aviso sonoro de reversa.

Fenómenos naturales. Se pueden conocer con anticipación gracias a los diversos reportes meteorológicos para tomar las medidas de seguridad y en caso de una tormenta alejar al personal del sitio y proteger de tormentas eléctricas el equipo.

Incendio en maquinaria. Prevención de los mismos con la revisión del sistema eléctrico y cables de las máquinas.

RESPUESTA A LA EMERGENCIA.

En caso de detectarse una fuga de líquido, principalmente de derivados del petróleo, de cualquier vehículo y de la maquinaria que opere, se contendrá inmediatamente, se recogerá y biorremediará la zona afectada. Se llevara inmediatamente el vehículo a la Sindicatura de Juan Aldama “El Tigre”, municipio de Navolato, Sinaloa, para su reparación.

Choque de vehículos. Asegurar principalmente al accidentado y llevarlo para atención médica al municipio de Navolato, Sinaloa y/o solicitar auxilio médico vía teléfono satelital en caso de que la gravedad del accidente así lo amerite, recoger inmediatamente líquidos y biorremediar la zona afectada en caso de que el choque hubiese provocado fuga de aceites.

Fenómenos naturales. Si llegara a ser afectado alguien del personal por un problema de esta naturaleza tendrá que ser trasladado al municipio de Angostura, Sinaloa para su atención médica y valoración. Y reparar daños si una tormenta los hubiese causado, sea a la infraestructura, equipo y/o maquinaria.

Incendios. De darse en algún vehículo tendrá que ser contrarrestado por medio de extintores que deben de formar parte del equipo básico de emergencia de los vehículos.

Todos los vehículos deberán contar con botiquín básico de primeros auxilios.

Sustancias peligrosas.

No Aplica.

Riesgo.

No se realizó un Estudio de Riesgo Ambiental del proyecto a desarrollar. Si la autoridad evaluadora del presente estudio de impacto ambiental (SEMARNAT) determina que existen factores de riesgo se presentará el estudio correspondiente.

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENCASO, CON LA REGULACION SOBRE EL USO DEL SUELO

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIAAMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

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

Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población. En este rubro es recomendable describir el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), niveles o alturas permitidas para la construcción de las edificaciones en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, las densidades de ocupación permitidas y demás restricciones establecidas en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano aplicable para el proyecto. En tal sentido, se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos con los usos que propone el propio proyecto.

• Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

• Normas Oficiales Mexicanas.

• Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. En este rubro se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará total o parcialmente dentro de un Área Natural Protegida (ANP) y la categoría a la que ésta pertenece, de ser él caso, indicará si se afecta la zona núcleo o de amortiguamiento. Asimismo, se señalará claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de

Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

• Bandos y reglamentos municipales.

En caso de que existan otros ordenamientos legales aplicables es recomendable revisarlo e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.

III.1 Ordenamientos Jurídicos Federales.

Leyes: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Ley General de Vida Silvestre (cuando hay especies con categoría de riesgo), Ley de Aguas Nacionales, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y otras regulaciones inherentes al proyecto.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); circunscribe a lo estipulado en el artículo 28, fracciones X y XII; artículo 30, que a la letra dice:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 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":* **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.-** *Actividades pesqueras,* ***acuícolas*** *o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.* **Articulo 30.-** *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*	Al **proyecto** le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola en una zona costera. Por lo que requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental para la Construcción, operación y mantenimiento de una granja acuícola en un ecosistema costero, a lo cual se le está dando cumplimiento con la presentación de la MIA-P.	Para dar cabal cumplimiento a los anteriores artículos y sus respectivas fracciones, el promovente pone a consideración de la delegación federal de la SEMARNAT en el estado de Sinaloa una manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Pesquero, subsector Acuícola con la cual solicitar la autorización mediante la emisión del resolutivo correspondiente por parte de la SEMARNAT.

- **Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables en su primer capítulo, Art. 2°, frac. I, II y III.**

LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES		
ORDENAMIENTO JURÍDICO.	**APLICACIÓN.**	**CUMPLIMIENTO.**

Artículo 2°.- *Son objetivos de esta Ley:* **I.** *Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuacultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales;* **II.** *Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola; y* **III.** *Establecer las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos.*	Al **proyecto** le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola y para la presentación de dicho documento se tomaron en cuenta los aspectos mencionados tales como el aprovechamiento sustentable de la acuacultura y la consideración de aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales de la región; entre otros.	Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental. El promovente solicitará su inscripción al Registro Nacional de Pesca su unidad de producción acuícola una vez autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental.

- **La Ley de Pesca**

En su primer capítulo, Art. 3°, inciso IV, establece que corresponde a la Secretaria promover el desarrollo de la acuacultura en coordinación con otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal y Municipal, está regulada la actividad también por los Art. 5°, 6°, 15° Frac. III, 16° y 20° Segundo párrafo

El promovente solicitará su inscripción al Registro Nacional de Pesca su unidad de producción acuícola una vez autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental.

- **Ley de las Aguas Nacionales**

En materia de agua, el proyecto está regido por los Art. 16°; 17°, Segundo párrafo; 82°; 85°; 86°, Frac. III y IV; 87°; 88°; 89°; 90°, Segundo y tercer párrafo; 92°; 93°; 95°; 97°; 112°, Segundo párrafo; 119°, Frac. I; 120°, Frac. III; 121°; 122°, Frac. I; y los artículos contenidos en el capítulo II que apliquen en su caso.

El promovente una vez obtenido el resolutivo en materia de impacto ambiental tramitará el permiso de descarga para las aguas residuales producidas durante el proceso productivo, ajustándose a las condiciones particulares de descarga que la CONAGUA le disponga.

• Reglamentos de la LP, la LGEEPA, LAN, entre otros.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO.	**APLICACIÓN.**	**CUMPLIMIENTO.**
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 U)** *Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:* **I.** *Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;* ***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:* ***II****. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.*	Al **proyecto** le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola en una zona costera cerca de esteros. Por lo que requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental para la Construcción, operación y mantenimiento de la granja acuícola en un ecosistema costero, a lo cual se le está dando cumplimiento con la presentación de la MIA-P.	Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado de la LGEEPA. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental.

Artículo 9o.- *Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.* *La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.* *La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el* ***Diario Oficial de la Federación*** *y en la Gaceta Ecológica.*	Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se está presentando la manifestación de impacto ambiental en modalidad Particular. Y que para la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental se presenta los anexos solicitados.	Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado del reglamento de la LGEEPA. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental. En cumplimiento al reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental se presenta ésta manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular para su evaluación y resolución respectiva.
Artículo 10.- *Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:* ***II.*** *Particular.*		
Artículo 17.- *El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:* ***I.*** *La manifestación de impacto ambiental;* ***II****. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y* ***III.*** *Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.*		

EL REGLAMENTO DE LA LEY DE PESCA		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN.**	**CUMPLIMIENTO.**
Artículos 22.- *la Secretaría podrá inscribir en el Registro Nacional de Pesca a los acuicultores que no requieran concesión, permiso o Autorización.*	Al **proyecto** le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola con fines comerciales.	Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la
Art. 30°.- *Las actividades pesqueras se clasifican en:*		

II.- *Cultivo o acuacultura con fines*		autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental. Como ya se mencionó anteriormente, la promovente una vez autorizado el proyecto en materia ambiental procederá a tramitar el Registro Nacional de Pesca para la unidad de producción acuícola.
Artículo 31°.- *Para realizar las actividades de pesca se requiere lo siguiente:* **I,** *Concesión, para:* **Inciso b)** *Acuacultura comercial* **II,** Permiso, para: **Inciso g)** *Acuacultura de fomento* **III,** *Autorización, para:* **Inciso d)** *Recolectar del medio natural reproductores, larvas, postlarvas, crías, huevos, semillas, alevines o en cualquier otro estadio, y* **Inciso e)** *Acuacultura didáctica.*		
Artículo 37°.- *Los concesionarios y permisionarios de pesca y acuacultura comercial; interesados en obtener autorización para sustituir los derechos derivados de los títulos correspondientes, presentarán previamente a la Secretaría solicitud por escrito acompañando original o copia certificada del convenio de sustitución.*		

- **Reglamento De Aguas Nacionales**

La actividad acuícola se encuentra reglamentada en materia de aguas por los artículos 125°; 133°; 134; 135°; 138°; 139°; 140°; 141°; 142°; 144°; 145°, último párrafo; 146°; 149°; 153°; 154° y el Título Décimo del presente Reglamento.

Para cumplir con las disposiciones contenidas en el reglamento de la Ley en materia de aguas, además de construir y operar lagunas de oxidación para el tratamiento del agua proveniente de los estanque de cultivo, la promovente tramitará en su momento el permiso de descarga de aguas residuales ante la CONAGUA y se ajustará a las condiciones particulares de descarga que el mismo organismo le fije.

- **Normas Oficiales Mexicanas.**

Dentro de las Normas Oficiales Mexicanas que aplican para la actividad acuícola se encuentran:

NORMA	ESPECIFICACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.	**4.0**.- El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia 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, para ello se contemplarán los siguientes puntos:	Para el cumplimiento de ésta especificación el proyecto se instalará en un área libre de éste tipo de vegetación, por lo que la integridad del flujo hídrico y en general de la comunidad de manglar existente en la colindancia del proyecto está asegurada. La integridad de las zonas de anidación del ecosistema de manglar no se verá afectada, puesto que el proyecto no tendrá influencia directa sobre éste.
	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 que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	El proyecto no canalizará, modificará y ni alterará el flujo del agua, ya que solo se rehabilitara el canal ya existente para la toma de agua.
	4.2.- Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	Para el caso particular del proyecto, solo se rehabilitar el canal de llamada ya existente; el sitio esta libre de vegetación de manglar, por lo que la promovente no afectará esta especie.
	4.3.- Los promoventes de un proyecto que requiera de la existencia de un canal, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hídrico.	Para el caso particular del proyecto, se realizo una prospección en el sitio, obteniendo como resultado que hay canales existentes.
	4.4.- El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o	El proyecto no plantea el establecimiento de infraestructura fija que interfiera con la zona de manglar, por lo cual no aplica éste apartado para el proyecto.

	restauración de ésta.	
NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.	**4.5**.- Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	El proyecto no bloqueará el flujo natural del agua.
	4.6.- Se deberá evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	Para minimizar la contaminación de la Bahía Santa Maria donde llegaran las descargas de las aguas residuales de la granja, se utilizará dos lagunas de oxidación con organismos filtradores para darles un tratamiento previo a las aguas residuales sedimentando la materia organica producto de las excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a un estero cercano al sitio del proyecto que asu vez conecta a la bahía, una vez finalizada la cosecha, también se realizarán monitoreos cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja.
	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 llegue al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	No Aplica. La granja utilizara y vertira agua proveniente de un humedal costero (Bahía Santa Maria) no de la cuenca.
	4.8.- Se deberá prevenir el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas aceites, combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de las granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	Para cumplir con este punto el promovente llevará a cabo cada tres meses análisis de los principales parámetros establecidos en la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 y además realizará los muestreos de calidad del agua que de manera rutinaria se llevan a cabo en granjas acuícolas.

	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.	Una vez otorgado el resolutivo en materia de impacto ambiental, el promovente del proyecto tramitará el permiso de descarga para las aguas residuales de la granja ante la Comisión Nacional del Agua (CNA).
	4.10.- La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar deberá garantizar el balance hídrico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	Para el caso particular del proyecto, éste punto no aplica, ya que para el abastecimiento no se extraerá agua de pozo, sino superficial.
	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.	El proyecto no pretende la introducción de especies ajenas a las existentes en el ecosistema circundante que pudieran en un momento dado ocasionar algún daño al entorno, ya que solo pretende explotar especies que se distribuyen de manera natural en la zona, tal es el caso de la especie de *Litopenaeus vannamei.*
NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.	**4.12**.- Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, misma que determinan la mezcla de agua dulce y salada, recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	El proyecto no alterará el balance hídrico existente entre la zona continental y la costera, ya que se aprovechara la ya existente en la bahía, además no será una barrera para las escorrentías continentales, ya que el canal utilizado para la descarga de aguas residuales de la granja, canalizará también las aguas pluviales en época de lluvias, de tal manera que dicho balance se mantenga.
	4.13.- En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos, de un humedal o sobre éste, se deberá garantizar que la vía de comunicación esté trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre tránsito de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobreposición 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.	El proyecto no plantea la construcción de ninguna vía de comunicación, ya que para acceder a éste, se utilizará el camino de acceso ya existente hacia el sitio del proyecto tal y como se muestra en el plano de vías de acceso al predio.

	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 cubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	Esto no aplica para el proyecto, ya que como se mencionó en el apartado anterior se utilizará el camino ya existente, que es el que comunica al sitio del proyecto tal y como se muestra en el plano de vías de acceso al predio.
	4.15.- Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberán 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 le caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	Esto punto no aplica para el proyecto.
	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 vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	El proyecto plantea dejar los 100 m libres donde exista vegetación de manglar cercana al predio de la granja.
	4.17.- La obtención del material pata 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.	El proyecto no utilizará bancos de préstamo de materiales.
NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones	**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 autorizado por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y específicamente en el informe preventivo o,	Para el caso específico del proyecto, no será necesario el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, ya que solo hay vegetación halofita de tipo arbustiva representada principalmente por: chamizo y vidrillo, *Batis maritima* (Chamizo), *Suaeda fruticosa* (Chamizo), *Monanthochloe littoralis* (Zacate vidrillo), *Sessuvium portulacastrum* (Chamizo), *Salicornia pacifica* (Chamizo), la

para su protección.	en su caso, el estudio de impacto ambiental.	cual se encuentra muy dispersa dentro del predio.
	4.19.- Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios de la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No habrá ningún tipo de construcción dentro del manglar ni obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.
	4.20.- Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Los residuos sólidos domésticos producidos en cada etapa del proyecto serán dispuestos donde la autoridad municipal competente lo disponga.
	4.21.- Queda prohibida la instalación de granjas camarónícolas industriales intensivas o semi-intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el 10 % 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 camarónícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	El proyecto será desarrollado en un área de marisma, alta, lo cual no se contrapone a lo descrito en éste apartado.
	4.22.- No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terreno forestal.	El proyecto no contempla la afectación de manglar para la toma de agua, ya que el sitio donde se establecerá la toma se encuentra libre de vegetación.
	4.23.- En caso 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 cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	Como ya se mencionó en el apartado anterior, el proyecto no plantea la afectación de vegetación de manglar en el sitio de descarga ni tampoco la desviación o rectificación de los canales naturales.

	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 proyecto no contempla tecnología diferente a la canalización para las aguas residuales.
NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.	**4.25**.- La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto contempla utilizar la especie de camarón peneidos nativa del Pacífico mexicano y Golfo de California, tal como *Litopenaeus vannamei.*
	4.26.- Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	El proyecto contempla la rehabilitación de canal de llamada para el abastecimiento de agua. La toma de agua contará con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA tipo 1) para evitar el ingreso de organismos ajenos al cultivo.
	4.34.- Se deberá evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No se pretende llevar a cabo la compactación de sedimentos del área circundante, ya que se aprovechará el camino ya existente.
	4.35.- Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de fauna silvestre.	Para minimizar la contaminación de la Bahía Santa Maria donde descargarán las aguas residuales de la granja de forma indirecta, se utilizará lagunas de oxidación con organismos filtradores para darles un tratamiento previo a las aguas residuales sedimentando la materia organica producto de las excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a la bahía una vez finalizada la cosecha, también se realizarán monitoreos cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja. La toma de agua contará con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA tipo 1) para evitar el ingreso de organismos ajenos al cultivo.
	4.36.- Se deberá 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	El proyecto contempla implementar un programa de reforestación de manglar aun y cuando no se afectará este tipo de vegetación ni ninguna otra.

	fauna silvestre de acuerdo como se determinen en el informe preventivo.	
	4.37.- Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidades vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes, y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presentan potencial para ello.	El proyecto plantea crear las condiciones necesarias y adecuadas para la natural forestación de mangle en la zona perimetral del predio, donde se podrá regenerar de manera natural el mangle, dadas las condiciones adecuadas para ello.
NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.	**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 comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	Para el caso del proyecto no aplica, ya que no se afectarán áreas de manglar con las obras contempladas en el 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.	Para el caso de los organismos de mangle que se regeneren de manera natural en las áreas circundantes al predio, se les brindarán los cuidados necesarios, buscando su conservación, ya que éstos proporcionarán al estero una barrera natural contra los vientos dominantes de la zona.
	4.42.- Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Existen escasos estudios oceanográficos para la zona, sin embargo por parte del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) se hizo un diagnóstico de los sistemas hidrológicos de la entidad para el Programa Nacional de los Ecosistemas Costeros y Situación Jurídica de las Unidades de Producción Camarónícola (PNDEC), para determinar la capacidad de carga de los ecosistemas donde se encuentran situadas las granjas camarónícolas, del cual se ha derivado una serie de recomendaciones para la actividad, como es el caso de la utilización del protocolo de manejo para las granjas, entre otros, al

		cual se sujetará la operación de ésta unidad de producción una vez puesta en operación.
	4.43.- La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	El proyecto, como ya se ha mencionado en los numerales correspondientes, no plantea ocupar áreas cubiertas de manglar, ni la construcción de vías de acceso, ya que utilizará la ya existente, la cual comunica al predio y las áreas agrícolas de la zona, además se dejará la franja de los 100 m. en la zonas que colinda con la franja de manglar.

NORMA	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
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 usan gasolina como combustible.	El promovente fomentará las actividades de mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas de operación y mantenimiento fuera del area del proyecto.
NOM-044-SEMARNAT-2006	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 diésel 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.	Al igual que para el cumplimiento de la norma anterior se fomentará el mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas del proyecto.
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se realizará los análisis fisicoquímicos de sus aguas residuales trimestralmente, tales como DBO_5, coliformes fecales, nitratos, nitritos, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables, substancias activas al azul de metileno, etc. Así mismo una vez autorizado el proyecto se

		realizarán los trámites correspondientes para la obtención del Título de Descargas de Aguas Residuales ante la CONAGUA.
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 las especificaciones para su protección.	**A UNA DISTANCIA CONSIDERABLE** (NO MENOS DE 100 M) del proyecto existen las siguientes especies (*Rizófora mangle, Conocarpus erectus, Aviscenia germinans y Laguncularia racemosa*), las cuales no serán afectadas durante el desarrollo del proyecto. No obstante, durante todas las fases del proyecto (Operación y Mantenimiento y en su caso Abandono del sitio), el promovente del proyecto establecerá las medidas necesarias para que los trabajadores no cacen o extraigan tanto material vegetativo, como faunístico considerado dentro de esta norma, así como medidas tendientes a proteger de atropellamiento o perturbación de cualquier especie de fauna dentro de las inmediaciones del proyecto. El proyecto no aprovechará, extraerá o comercializará con especies incluidas dentro de la presente norma, ya que éste no es su objetivo, por lo que protegerá las especies de manglar existente en el área colindante al predio.
NOM-010-PESC-1993.	Requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo destinados a la acuacultura u ornato en el territorio nacional.	Por el momento el promovente del proyecto no tiene contemplado adquirir organismos importados, y que la oferta de estas especies en nuestro país es suficiente, aunque de darse el caso se cumplirán con todas las estipulaciones y medidas sanitarias para la importación de organismos acuáticos vivos descritas en la presente norma oficial mexicana.
NOM-011-PESC-1993.	Regula la aplicación de cuarentena a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificaciones, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato en el territorio nacional.	El proyecto no requiere de la importación de organismos acuáticos vivos provenientes de otros países, ya que la oferta nacional es suficiente y cumple con los requerimientos y necesidades suficientes de calidad y cantidad para el desarrollo del proyecto.
NOM-074-SAG/PESC-2014	Regular El Uso De Sistemas De Exclusión De Fauna Acuática (SEFA) En	El proyecto cuenta con la instalación de un SEFA tipo 1, obedeciendo todas las especificaciones

	Unidades De Producción Acuícola Para El Cultivo De Camarón En El Estado De Sinaloa.	de esta norma.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR).

Por los niveles de generación de residuos sólidos urbanos y de tipo líquidos sanitarios dentro de la granja son mínimos y se manejarán conforme a los criterios de clasificación contenidos en la Ley.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN.**	**CUMPLIMIENTO.**
Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:	Al **proyecto** le aplica los Artículos, incisos y, fracciones anteriores, respecto al manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y líquidos sanitarios y tratarse de una actividad del sector pesquero, subsector acuícola, así como los peligrosos que se generen en la granja.	Para el cumplimiento de lo dispuesto en la presente Ley respecto a los residuos sólidos urbanos y los líquidos sanitarios, los promoventes del presente proyecto dispondrán de recipientes metálicos dispuestos dentro de la granja y clasificados por naturaleza (orgánicos e inorgánicos), los que a su vez se reclasificarán por tipo en plásticos metálicos y vidrio, los cuales serán enviados a empresas recicladoras o serán reutilizados o reciclados, la chatarra metálica será vendida a empresas dedicadas a la compra de éste tipo de residuos (valorización y gestión integral de los residuos). Referente a los líquidos sanitarios, éstos serán puestos a disposición final por parte de una empresa autorizada que se encargue de ello. Los residuos de naturaleza orgánica que no sea posible reciclar, reusar serán enviados al relleno sanitario del municipio de Navolato.
Artículos 18.- *Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.*		
Art. 19.- *Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:* **III.-** *Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas,*		

silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades.		
Artículo 22.- *Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.*		
Artículo 40.- *Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.* En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.		
Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.		
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos		En el proyecto acuícola se adecuara un almacén temporal para el depósito de los residuos peligrosos generados, los cuales serán clasificados conforme a la norma oficial mexicana correspondiente, además se registrará como generador de residuos peligrosos una vez iniciada su operación.

corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.		
Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.		

Del Reglamento de la LGPGIR…..

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN.**	**CUMPLIMIENTO.**
Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: **I.** Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; **II.** Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: **a)** Listados de los residuos por	Al **proyecto** le aplica los Artículos, incisos y, fracciones anteriores, respecto al manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y líquidos sanitarios y tratarse de una actividad del sector pesquero, subsector acuícola, así como los peligrosos que se generen en la granja.	Para el cumplimiento de lo dispuesto en el presente Reglamento respecto a los residuos peligrosos, los promoventes dispondrán de un almacén temporal conforme a lo estipulado aquí, así como recipientes metálicos dentro del almacén de la granja y clasificados por tipo de residuo peligroso generado (grasas y aceites gastados, estopas y trapos impregnadas con grasas y aceites, baterías usadas, etc.), los cuales serán enviados a empresas autorizadas para

características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y **b)** Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y **III.** Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.		el manejo y disposición final de éste tipo de residuos. Además se dará de alta como generador de residuos peligrosos conforme a lo señalado en el presente reglamento una vez iniciada su operación. Además contará con la bitácora correspondiente de entradas y salidas de residuos peligrosos generados y con personal capacitado para el manejo del almacén temporal de residuos peligrosos.

Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados; d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño; e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia; f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;		

g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles; h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical. II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida; b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables; c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora; d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y e) No rebasar la capacidad instalada del almacén. III. Condiciones para el **almacenamiento en áreas abiertas**, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: a) Estar localizadas en sitios cuya altura		

sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona, b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados; c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y d) En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento. En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.		

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.	
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**CUMPLIMIENTO.**
Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las	Para el cumplimiento de este artículo el proyecto se encuentra en un área libre de éste tipo de vegetación, por lo que la integridad del flujo hídrico y en general de la comunidad de manglar existente en la colindancia del proyecto está asegurada. La integridad de las zonas de anidación del ecosistema de manglar no se verá afectada, puesto que el proyecto no tendrá influencia directa sobre éste. El proyecto no canalizará, modificará y ni alterará el flujo del agua, ya que solo se

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.	rehabilitara el canal ya existente para la toma de agua.

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

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

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (DIARIO OFICIAL, VIERNES 7 DE SEPTIEMBRE DE 2012).

REGION ECOLOGICA: 18.6

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa.

Localización: Costa norte de Sinaloa

Superficie en Km²: 32. 17,424.36 Km^2

Población Total: 1, 966,343 hab

Población Indígena: Mayo-Yaqui

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades

remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Inestable a crítico
Política Ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable.
Prioridad de Atención: Media

Estrategias. UAB 32:

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

Vinculación con el proyecto:

La operación y mantenimiento en el área del proyecto se considera una actividad acuícola (cultivo de camarón blanco) por lo que habrá aprovechamiento de especies, esta se hará de manera sustentable, y el área tendrá un uso productivo y de conservación después de esta actividad.

Para evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación se consultara la Ley General de Vida Silvestre, y si se identifica alguna especie que este dentro de esta ley se tomaran medidas de acuerdo a la misma.

Para la protección de los ecosistemas como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.; los ecosistemas colindantes al proyecto se respetarán totalmente.

Asimismo, el promovente se compromete a mitigar el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero con un programa de mantenimiento de la maquinaria a utilizar.

IMPORTANCIA AMBIENTAL

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de una Región Terrestre Prioritaria:

- **Marismas Topolobampo-Caimanero (RTP-22):**

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas: Latitud N: 24° 23' 24" a 25° 50' 24"

Longitud W: 107° 35' 24" a 109° 26' 24"
Entidades: Sinaloa.
Municipios: Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave, Mocorito.
Localidades de referencia: Los Mochis, Sin.; Guamúchil, Sin.; Guasave, Sin.; La Reforma, Sin.

B. SUPERFICIE

Superficie: 4,203 km2

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km2)

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófita y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:

BSo (h') w. Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Con un 55% de superficie.

BW (h') w. Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Con un 45% de superficie.

E. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

Geoformas: Marismas, lagunas costeras.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

Solonchak háplico SCh (Clasificación FAO-Unesco, 1989). Suelo con propiedades sálicas que tiene un horizonte hístico de 20 a 40 cm de espesor con una capa superficial de materia orgánica menor de 25 cm de espesor con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y uno gípsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gléicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales. Con un 100% de superficie.

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica: **Valor para la conservación: 1 (bajo)**

Se refiere básicamente a los ambientes ligados a marismas o los relacionados con las lagunas costeras.
Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representado en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Vegetación halófila	Vegetación que se establece en suelos salinos.	39%
Manglar	Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m.	22%
Matorral crasicaule	Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño como nopaleras, chollas y sahuaros.	11%
Áreas sin vegetación aparente	Áreas áridas o erosionadas en donde la vegetación no representa más del 3 %, se incluyen eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de ríos.	10%
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	8%
Matorral sarcocaule	Vegetación arbustiva de tallo carnoso y tallos con corteza papirácea. De zonas áridas y semiáridas.	7%
Selva baja espinosa	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura con dominancia de especies espinosas.	3%

	Valor para la conservación:
Integridad ecológica funcional: Entre baja y media debido a los proyectos de desarrollo ya establecidos.	2 (bajo)
Función como corredor biológico: Básicamente para la biota litoral.	2 (medio)
Fenómenos naturales extraordinarios: Migración de larvas anádromas y catádromas; aves en invernación y zona de anidación.	3 (muy importante)
Presencia de endemismos: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Riqueza específica: Para aves.	3 (alto)

Función como centro de origen y diversificación natural: No se considera relevante para la región.	1 (poco importante)

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental:

La desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, son de los principales problemas en la región, así como el desarrollo de proyectos de acuacultura.

	Valor para la conservación:
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Aspecto poco relevante para la región.	1 (poco importante)
Pérdida de superficie original: Los ecosistemas originales están retrocediendo frente a la actividad agrícola.	2 (medio)
Nivel de fragmentación de la región: La integridad de la región se está viendo afectada con el desmonte para la agricultura.	2 (medio)
Cambios en la densidad poblacional: Hay una tendencia acelerada en el crecimiento de la densidad poblacional derivada de la ampliación de la frontera agrícola.	3 (alto)
Presión sobre especies clave: Cambios en la calidad del agua y desecación de manglares.	3 (alto)
Concentración de especies en riesgo: Jaguar, ocelote, leoncillo, aves como el pelícano blanco y la cigüeña, y reptiles como los cocodrilos.	3 (alto)
Prácticas de manejo inadecuado: Desecación para agricultura e incompatibilidad con la actividad acuícola.	2 (medio)

H. CONSERVACIÓN

	Valor para la conservación:
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Prácticamente no existe un manejo que haga compatible la conservación de las actividades económicas.	1 (bajo)

Importancia de los servicios ambientales: Refugio y centro de cría para camarón y otras especies.	3 (alto)
Presencia de grupos organizados: DUMAC.	1 (bajo)

Políticas de conservación:

Algunas instituciones que realizan actividades de conservación son DUMAC y el ITESM-Guaymas.

Conocimiento:

El grado de conocimiento se considera relativamente pobre, ya que sólo se han hecho estudios de aves.

Información:

Citas:

Donemeri y Carmona. 1995. Western Birds. UABCS La Paz, BCS, México.

Instituciones:

DUMAC.

I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-22

La región se delimitó con base en los límites de la vegetación, la cual incluyó el tipo manglar y la vegetación halófila cercana a la línea de costa. Los límites extremos del noroeste y suroeste se ampliaron para abarcar la vegetación de manglar presente en la zona de lagunas, quedando incluidos como parte de la región estos cuerpos de agua.

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la RTP 22, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la RTP y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria:

RHP 19: BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN

Estado(s): Sinaloa **Extensión:** 4 433.79 km^2

Polígono: Latitud 25°45'36" - 24°18'36" N
Longitud 109°10'12" - 107°22'12" W

Recursos hídricos principales:

Lénticos: llanuras de inundación, pantanos dulceacuícolas, lagunas, esteros.
Lóticos: ríos Culiacán, Sinaloa y Mocorito (cuencas bajas), ríos temporales, arroyos, drenes agrícolas

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: rocas sedimentarias con suelos de tipo Regosol, Litosol y Yermosol.

Características varias: clima muy seco semicálido con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual de 22-24°C. Precipitación total anual 200-600 mm.

Principales poblados: Topolobampo, Guasave, Los Mochis

Actividad económica principal: agricultura (ingenios azucareros, algodón), pesca (camarón, lisa, cazón, tiburón), salinas, conservación y enlatado de mariscos, empacadora de frutas, legumbres y carne

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad:

Tipos de vegetación: manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófita, matorral sarcocaule, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras.

Fauna característica: de moluscos *Acanthochitona arragonites* (parte lateral de las rocas), *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita, Coralliophila macleani, Cyathodonta lucasana, Dendrodoris krebsii* (raro al oeste de BC y común en costas del centro y sur), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fusinus (Fusinus) ambustus* (zonas arenosas), *Leptopecten palmeri, Lucina (Callucina) lampra, Lucina lingualis, Nassarina (Steironepion) tincta, Nassarina (Zanassarina) atella, Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nucinella subdola, Plicatula anomioides* (en superficies rocosas), *Polymesoda mexicana, Pseudochama inermis* (zona litoral), *Rangia (Rangianella) mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica, Terebra allyni, T. iola, Transennella humilis, Tripsycha (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); de peces *Atherinella crystallina, Awaous transandeanus, Hyporhamphus rosae;* de *aves Anas acuta, A. clypeata, Anser albifrons, Aythya affinis, A. americana, Bucephala albeola, Fregata magnificens, Fulica americana, Mergus serrator,*

Pelecanus erythrorhynchos, P. occidentalis. Endemismo de plantas costeras; de peces *Poeciliopsis lucida, P. presidionis, P. viriosa*; del crustáceo *Pseudothelphusa sonorensis*. Especies amenazadas del pez *Catostomus bernardini*, *Oncorhynchus chrysogaster;* del reptil *Crocodylus acutus*; de aves *Anas acuta, Charadrius melodus, Larus heermanni,* por reducción y pérdida del hábitat, cacería y contaminación. Área de refugio de aves migratorias.

Aspectos económicos: agricultura de riego y temporal, acuicultura, pesquerías de langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum,* tilapia azul *Oreochromis aureus,* camarones *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*; transporte del puerto de Topolobampo; turismo de bajo impacto.

Problemática:

- Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, desforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.

- Contaminación: por trampas de agroquímicos y descargas de ingenios, aguas residuales domésticas y metales pesados.

- Uso de recursos: especies de Anátidos y Ardeidos en riesgo. Especies introducidas de lirio acuático *Eichhornia crassipes* y tilapia azul *Oreochromis aureus*. Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados.

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

Grupos e instituciones: Universidad Autónoma de Sinaloa; Universidad Nacional Autónoma de México; Universidad de Occidente.

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la RHP 19, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la RHP y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

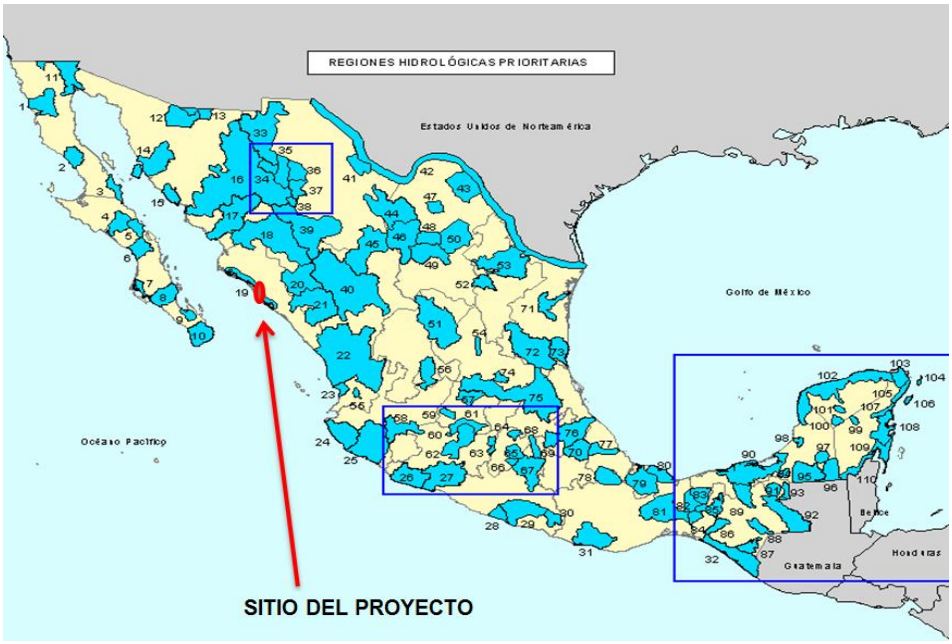


Imagen III.2. Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).
Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se localiza dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves, Bahía Santa María (94). Lo anterior se puede corroborar con la siguiente descripción y la imagen, en la que se detallan rasgos geográficos reconocibles, con el fin de lograr una mejor referenciación del polígono del proyecto dentro de la AICAs.

Clav e de la AICA NO-94.

Bahía Santa María

Estado: Sin

Ebas: Rpcm: Key

Área:

Superficie: 108,952.64

Plan De Manejo: No

Rangos de Altitud de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango Superficie ha % #de pol desviación est
0 a 200 108,952.64 100.00% 4 40,233.78

VEGETACIÓN RZEDOWSKI de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango Superficie ha % #de pol desviación est
Be 108,922.22 100.00% 4 40,208.95

TENENCIA DE LA TIERRA

USO DE LA TIERRA Y COBERTURA

PESCA
OTRO cultivo de camarón
AGRICULTURA

AMENAZAS

0 OTRA drenes agrícolas, pesca y cultivo de camarón
0 AGRICULTURA plaguicidas

DESCRIPCIÓN:

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.

JUSTIFICACIÓN:

Principal lugar de invernacion para Branta bernicla en a 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.

VEGETACIÓN:

Vegetación acuática y subacuática.

CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA

G-4-C *Sitio más importante de invernación de Branta bernicla. Pelecanus erythrorhynchus, P. occidentalis, Anas crecca, A. acuta, A. clypeata, Aythya americana, A. affinis, Bucephala albeola, Mergus serrator. Varios miles deAnser albiforns y Fulica americana.*

CATEGORíA **PROPUESTA** G-4-C
CATEGORÍA FINAL G-4-C

Especies Presentes:

Especie	Abundacia	Estacionalidad	Notas
Pelecanus erythrorhynchos	NO DISPONIBLE	ND	
Pelecanus occidentalis	NO DISPONIBLE	ND	
Fregata magnificens	NO DISPONIBLE	ND	
Anser albifrons	NO DISPONIBLE	ND	
Branta bernicla	NO DISPONIBLE	ND	
Fulica americana	NO DISPONIBLE	ND	
Anas crecca	NO DISPONIBLE	ND	
Anas acuta	NO DISPONIBLE	ND	
Anas clypeata	NO DISPONIBLE	ND	
Aythya americana	NO DISPONIBLE	ND	
Aythya affinis	NO DISPONIBLE	ND	
Bucephala albeola	NO DISPONIBLE	ND	
Mergus serrator	NO DISPONIBLE	ND	
Pandion haliaetus	NO DISPONIBLE	ND	

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la AICA 94, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la AICA y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de

compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

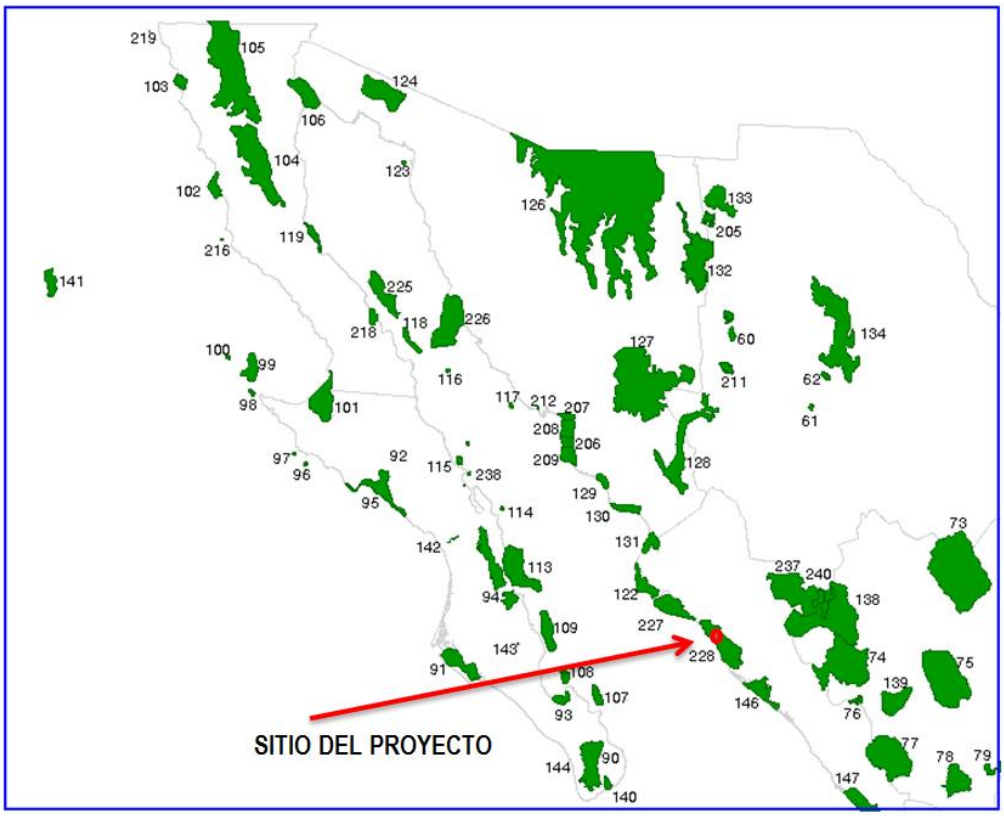


Imagen III.3 Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, (AICAs). **Fuente:** Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria No. 18 Lagunas De Sta. María La Reforma, se presenta la descripción de la RMP y se puede verificar su ubicación en las imágenes siguientes obtenidas de la CONABIO.

LAGUNAS DE STA. MARÍA LA REFORMA No. 18.

Estado(s): Sinaloa

Extensión: 6 141 km2

Polígono: Latitud. 25°26'24" a 24°22'12"

Longitud. 108°51' a 107°49'48"

Clima: cálido árido a cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales.

Geología: placa de Norteamérica; rocas sedimentarias; planicies; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

Descripción: playas, lagunas, marismas, dunas, humedales, esteros, zona oceánica, islas barrera y bajos. Eutroficación media. Ambientes manglar, laguna costera, duna, litoral y talud con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencia estacional en invierno. Marea semidiurna. Oleaje medio. Ocurren huracanes y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas. Endemismo de plantas costeras. Zona migratoria de patos (invierno) y de reproducción y crecimiento de peces y crustáceos (Farfantepenaeus spp, Heterocarpus vicarius). Especies indicadoras por abundancia de patos migratorios y crustáceos (Heterocarpus vicarius).

Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos (camaronicultura); se extraen peces (Mugilidae) y crustáceos (Penaeidae, Portúnidos). Turismo poco relevante. Hay actividad agrícola y cinegética.

Problemática:

- Modificación del entorno: descargas de agua dulce; las presas distantes afectan el aporte de agua dulce.

- Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas, fertilizantes y metales pesados.

- Uso de recursos: especies de patos en riesgo. Hay arrastre en plataforma. Introducción de especies exóticas a islas. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.

- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Conservación: los manglares actúan como filtro de agroquímicos. Importancia de los pantanos de tular como refugio de aves migratorias. Manglares y dunas funcionan como islas de barrera.

Grupos e instituciones: UNAM (ICMyL, Mazatlán), UAS (Facultad de Ciencias del Mar).

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la RMP 18, por lo cual cumplirá con las especificaciones y

políticas de conservación de la RMP y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

SITIO RAMSAR

El sitio del proyecto se encuentra dentro del sitio RAMSAR no. 102 Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma, a continuación la descripción de dicho sitio e imagen donde se puede apreciar la localización del proyecto:

Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma

1. **Nombre y dirección del compilador de la Ficha:** Lourdes Patricia Lyle Fritch. SEMARNAT: Ave. Puerto de Mazatlán s/n, Parque Industrial Alfredo Bonfil. CP. 82,000. Teléfono y Fax: (669) 9 85 59 23 Mazatlán, Sin.

2. Fecha en que la Ficha se llenó /actualizó: 22 de octubre de 2003

3. País: México

4. Nombre del sitio Ramsar: Nombres oficiales: Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma.

5. Mapa del sitio incluido:

a) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): sí

b) formato digital (electrónico): si

6. Coordenadas geográficas: 024º 44´21´´ Norte y 112º 11´26´´ Oeste.

7. Ubicación general:
Sureste del Golfo de California; entre la desembocadura del río Sinaloa y la Bahía de Altata sin que colinde con ambos. La parte norte y central corresponden al municipio de Angostura y la parte sur al de Navolato, del estado de Sinaloa, México. Culiacán, Sinaloa; 800,000 habitantes, es la ciudad más cercana.

8. Altitud: (media y/o máx. y mín.) 0-20 metros.

9. Área: 53,140 ha

10. Descripción general/resumida:
La Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma, consta de tres bahías: Playa Colorada que tiene una superficie de 6,000 ha; Bahía Calcetín, y Santa María de 47,140 ha (que incluye la superficie de Bahía Calcetín). Se comunica al mar por medio de tres bocas amplias y de profundidad variable: Perihuete, la Risión, y Yameto. Sus principales características, además de su gran superficie, son la presencia de 153 islas y sus más de 25 esteros y sus 18,700 ha de manglares. Es

el hábitat de más de 600 especies: 303 de aves, 185 de peces de aguas salobres o marinos; 7 de agua dulce; 11 de anfibios; 24 de reptiles; y 62 de mamíferos. 46 de éstas están incluidas en la lista de especies con alguna categoría de riesgo según la NOM 059-2001. Esta diversidad aumentaría significativamente si se incluyeran las especies que constituyen el bentos y el plancton que no han sido investigados o cuyos estudios no están disponibles. Este sistema es el más importante del Pacífico mexicano por los recursos pesqueros que se explotan en el sistema como camarón, jaiba, moluscos, y peces de escama.

11. Criterios de Ramsar:

1	2	3	4	5	6	7	8

12. Justificación de la aplicación los criterios señalados en la sección 11:

Criterio 2.
El sitio es hábitat de especies listadas en CITES como el *Falco peregrinus* del Apendice I y la *Iguana iguana* del Apendice II. Igualmente, se encuentra la pardela mexicana (*Puffinus opisthomelas*) que se encuentra en peligro de extinción de acuerdo con la normativa mexicana NOM 059-2001.

Criterio 4
Este ecosistema es esencial para la población de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) que habita el Pacífico mexicano, por ser la mayor zona de protección y alimentación durante sus estadios de postlarva hasta juvenil y/o adulto, y por estar ubicado dentro del centro de gravedad de la distribución de esta especie: norte del Golfo de California hasta el Río San Lorenzo. El camarón azul es el primero en importancia por su valor comercial, y el segundo por su contribución a los volúmenes de captura del Pacífico mexicano; el primero es el camarón café, *Farfantepenaus californiensis*.

Bahía Santa María, está incluida como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA: clave No. 94), que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), estableció en 1998 En la justificación, la CONABIO, señala que es el lugar más importante de invernación para *Branta bernicla* en la costa continental de México, y que es de gran importancia para la hibernación de *Pelecanus erythrorhynchus*, *P. occidentalis*, *Anas crecca, A. acuta, A. clypeata, Aythya americana, A. affinis, Bucephala albeola, Mergus serrator*; de varios miles de *Anser albifrons* y *Fulica americana*, y también que hay poblaciones de *Pandion haliaetu*s y *Fregata magnificens*. Al sitio lo clasificó en la categoría G-4 c), que se aplica a especies que se caracterizan por ser vulnerables, por presentarse en números grandes en sitios clave durante la reproducción o la migración.

Criterio 5

Esta laguna es parte del hábitat de importantes poblaciones de aves playeras. No existe un censo de aves en todo el sistema, no obstante, en la zona conocida como marisma de Malacataya hay datos de la existencia de cientos de miles. (Por ejemplo Engilis, *et al,* 1999, citado por Rodríguez-Domínguez *et al.,* 1999), registraron entre 284,044 y 389,841 individuos en diciembre de 1993 y febrero de 1994, que incluyeron a 24 especies. Los autores concluyen que esa marisma y la playa son áreas muy importantes para las aves playeras de Norte América y que no sólo deberían considerarse como Sitio de Interés Internacional, porque cubren con los criterios de la Red Hemisférica Occidental de Reserva de Aves Playeras (WHSRN; siglas en inglés), sino que si se llevara a cabo un censo más exhaustivo podría elevarse a la categoría de Importancia Hemisférica (más de 500,000 playeros). La lista que presenta el Segundo Informe de Rodríguez Domínguez (1999) reporta 303 especies de todas las aves (lista Anexa). Existen áreas como Patolandia o Islas denominados santuarios de aves que revelan la importancia del sitio para la avifauna.
Las Islas más importantes por su superficie y abundancia de aves son los islotes denominados Las Tunitas, ubicados al norte de la barra o isla de Altamura, que es un santuario para la reproducción de las aves acuáticas. Las Islas El rancho, situadas en la boca La Risión, son una zona importante de anidación de aves, una de las especies más abundante es la gaviota común (*Sterna antillarum*) que está con categoría de protección especial. La denominada Zona Estuarina Dautillos-Malacataya, es otro santuario de aves acuáticas.

Criterio 7
Alrededor del 23% (185) de las especies de peces del Golfo de California, habitan permanente o temporalmente el sitio Playa Colorada-Santa María-La Reforma.

Este sitio es importante para la comunidad íctica debido a:

1) que es el sitio de mayor tamaño del Golfo de California que es usado como área de crianza y protección de peces marinos, estuarinos y dulceacuícolas siendo impactado adversamente por el uso de bombas y redes que utilizan las granjas camaronícolas para capturar competidores y predadores de camarón, sobre todo en sus primeros estadios hasta juveniles, que son los más vulnerables por su menor poder de locomoción, y
2) las condiciones ecológicas prevalecientes en el sistema, son favorables para la mayor diversidad de peces, registradas en una laguna, de las costas del Pacífico mexicano.
3) da protección a los peces del litoral**,** cuando hay ciclones, y durante la operación de la flota camaronera, que captura por cada tonelada de camarón entre 6 y 8 toneladas de fauna de acompañamiento, cuyo principal componente es la ictiofauna.

13. Biogeografía: El sitio se encuentra en los límites de las regiones Neártica y Neotropical y es parte de la planicie costera del Pacífico (Keeton, William T, 1972)

14. Características físicas del sitio:

La laguna Playa Colorada-Santa. María-La Reforma, es del tipo IIIA según la clasificación de Lankford (1977), y la conforman tres "bahías": al norte, Playa Colorada, y El Calcetín, y al sur Santa María. Playa Colorada tiene forma circular irregular, con una longitud máxima aproximada entre 7.1 km; ancho 6.8 km. Santa María tiene una forma alargada; eje principal de 70 km de longitud paralelo a la línea de costa; y penetra tierra adentro hasta cerca de 20 km. La comunicación de la laguna se da por medio de tres bocas. Este sistema tiene en total una superficie aproximada de 53140 km^2. Al oriente está la planicie costera y al occidente la Isla Saliaca y una extensa barra de arena que por haberse fragmentado se le denomina Isla Altamura. Esta barra, separa el vaso de la laguna del Golfo de California. Sus rasgos morfológicos más importantes son las 153 superficies de tierras que constituyen las islas, islotes y cordones.

Los sedimentos dominantes son arenas medias y finas con poca presencia de limos y arcillas, excepto en la parte central, donde convergen las ondas de marea que penetran por las bocas Risión y Yameto. Los minerales pesados son importantes en la composición de los sedimentos, principalmente en la cuenca septentrional donde se registran hasta en un 32%. Los únicos datos puntuales de los parámetros físicos químicos del agua, que se proporcionaron, se anexan.

Batimetría: profundidad máxima de 27.8 m en la entrada ubicada en la parte sur ubicada entre Punta Colorada y Punta Varadito (Boca Yameto) y 22 en la entrada norte, entre las islas Saliaca y Altamura (Boca La Risión) y profundidad media de 3.25 m. De la boca La Risión hacia la ribera del campo pesquero Costa Azul se observa un canal de longitud aproximada de 20 metros y de la Boca Yameto hacia la parte oriental media de la Isla Talchichilte, otro de 16. Con una profundidad de 17 y 12 metros, respectivamente.

Clima: Tipo tropical Seco; Subtipo Seco muy Cálido; época de lluvias junio –septiembre; temperatura ambiental: 12 a 36°; precipitación anual: alrededor de 650 mm. Según la clasificación de Enriqueta García (1973) –modificación del Sistema Climatológico de Köppen: Bso (h´) w (e): semiárido con lluvias en verano de julio a octubre.

Hidrología: El volumen estimado de la laguna es de 1,907 km^3. Las velocidades máximas se ubican en las bocas la Risión y Yameto: 1.8 y 1.2 m/s, respectivamente y en los canales de marea –hasta 1 m/s- y las mínimas en la parte izquierda de la Isla Talchichilte y en la zona adyacente a La Reforma. En las bahías y ensenadas la velocidad es ≤ 0.2 m/s. La marea es de tipo mixto semidiurno –dos ciclos en un intervalo de 24 horas- y su señal en las bocas tiene una altura de 1.74 m, presentando un retraso en la boca La Risión de aproximadamente 20 minutos con relación a la de Yameto, pero en amplitud la diferencia es de aproximadamente 2 cm. Existe un desfase entre la marea en las bocas y la parte central del sistema de alrededor de 2 horas.

15. Características físicas de la zona de captación:

Forma parte fisiográficamente de la Provincia Llanura Costera Oriental del Golfo de California; Subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa. Hidrológicamente forma parte de la Región 10, en la cuenca del Río Culiacán. La cuenca del Río Mocorito, tiene una superficie de

alrededor de 7,200 km^2 con una pendiente media de 7.7%; dirección noroeste-suroeste; y precipitación media anual de 627 mm.

La subcuenca Bahía Santa María, está en el área costera de la cuenca. Tiene un litoral de 189 km; una superficie de 1,481 km^2, y su drenaje descarga sobre el sistema Bahía Playa Colorada-Bahía Santa María. Antes de la construcción de la presa Eustaquio Buelna en 1973, el principal afluente hacia la zona costera era el Río Mocorito; actualmente su aporte es reducido y la mayor afluencia de agua dulce proviene de las aguas agrícolas. La estación Guamúchil, ubicada aguas abajo de la Presa Eustaquio Buelna, registra un volumen medio anual de 102 millones de m^3 (1963-1981). La red de canales de riego tiene una distancia lineal de 338 km, distribuidos en el 28 % de su superficie total y en menor medida del uso urbano. Asimismo, se presentan diversos arroyos intermitentes de corta trayectoria. Para esta cuenca, INEGI obtuvo un coeficiente de escurrimiento medio de 10.57 % de un volumen medio anual precipitado de 4,519 millones de m^3, que originan un volumen drenado de 478 millones de m^3.

16. Valores hidrológicos:

La geomorfología de la laguna permite regular los niveles freáticos de los que dependen las comunidades vegetales, y aunada a las condiciones fisicoquímicas y ambientales crean el hábitat de protección y de crianza de más de 600 especies.

La superficie de la laguna constituye una cuenca de captación de precipitaciones anormales producidas por tormentas, huracanes y ciclones. Por ejemplo, después de las tormentas Isis y Javier, de septiembre del 2000, las salinidades descendieron de 34 a 36 usp hasta valores entre 5 y 31usp, en zonas aledañas a la desembocadura del Río Mocorito.

Cumple con la función de trampa de sedimento, y tiene un alto valor por su contenido de nutrientes, provenientes principalmente de los mangles y del Río Mocorito.

Los manglares son otro valor hidrológico reconocido, cumplen una función en la recarga y descarga de aguas subterráneas, el control del flujo y reflujo, el control de la erosión y la estabilización de la costa, como trampa de sedimentos y de nutrientes, y por su papel en el mantenimiento de la calidad del agua.

17. Tipos de humedales

Marino/costero:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Zk(a)

Artificial:

1	2	3	4	5	6	7	8	9

b) tipo dominante:

J: Sistema lagunar costero constituido por las "Bahías" Playa Colorada, El Calcetín y Santa María, y por más de 25 esteros.

E: La laguna tiene 153 superficies de tierra en total entre islas, islotes y cordones.

4 son las islas de mayor tamaño: Altamura, Talchichilte, Saliaca y Garrapata.

H: La laguna, tiene marismas en su contorno. La marisma más importante es la denominada Malacataya que es refugio invernal de aves acuáticas migratorias.

I: Sus principales zonas de humedales intermareales arboladas se encuentran en los márgenes de la bahía Playa Colorada, al sur de la de Santa María y en las de las islas Talchichilte y Altamura. Su superficie se estimó en 18,700 ha aproximadamente: 6,500 ha en las vecindades del campo pesquero Playa Colorada y en algunos parches de las islas Saliaca, Garrapata, Las Tunitas, El Mero, El Otate y el Otatito; 10,200 ha en la región sureste de Bahía Santa María; y 2,000 ha en la parte interior de las Islas de Talchichilte y Altamura.

18. Características ecológicas generales:

La principal característica ecológica es la diversidad de organismos que pertenecen a la flora y fauna de la laguna, originada por la variedad de hábitats que lo conforman, incluyen: 3 cuerpos de agua denominados oficialmente como bahías-, más de 25 esteros, extensas marismas, 18,700 ha de manglares, 153 islas, cordones e islotes, y una extensa barra de arena. Los bosques de manglar, son los productores primarios más importantes en este sitio, y cumplen con otras funciones ecológicas como servir de sustrato para moluscos; de zona de refugio y alimentación de crustáceos y alevines. Además, los mangles, cumplen la función de purificadores de agua. Según estimaciones, se requieren de 2 a 3 ha de mangle por cada hectárea de estanque camaronícola, de una granja que opere con sistema semiintensivo. Es decir para 10,000 has de granjas que había según datos de 2002 se requieren entre 20,000 y 30,000 ha de mangle, cifra que sobrepasa las existencias estimadas en 18,700 ha. Cada grupo de especies, de aves, peces, mamíferos, reptiles, anfibios y plantas, juega un importante papel ecológico en el equilibrio dinámico y en los flujos de energía. Los peces por ejemplo, transforman energía desde fuentes primarias, la conducen a través de los niveles tróficos, y la intercambian con ecosistemas vecinos por le emigración e inmigración. Además, los peces son una forma de almacenamiento de la energía dentro de la laguna y son agentes de regulación energética

19. Principales especies de flora:

Rhizophora mangle, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erecttus*), son las 4 especies que constituyen los bosques o parcelas de manglar. Todas están bajo la categoría de protección especial según la NOM-059-2001. La vegetación de vidrillo, esta representada

principalmente por las especies: *Salicornia* sp., *Sessuvium portulacastrum* y *Atriplex varclayan*. La vegetación halófita colinda comúnmente con la región agrícola, y sus especies más comunes son: *Salicornia pacifica*, *Lycium brevipes*, *Batis maritima, Atriplex barclayana, Coccoloba uvifera* y *Coccoloba goldmanii.* También hay bosques de arbustos de la especie llamada pino salado *Tamarix juniperina.* La selva baja espinosa tiene las siguientes especies: *Acacia cochliacantha, Acacia farnesiana, Agave angustifolia, Caesalpinia cacalaco, Prosopis juliflora, Ziziphus sonorensis, Pacheycereus pecten-aboriginum, Acanthocereus occidentalis, Rathbunia alamosensis, Mammillaria occidentales, Neovansia striata, Ferocactus herrerae, Stenocerus thurberi,* y *Opuntia sp*. Por último, hay pastizales salinos mezclados con los chamizos y vegetación de dunas costeras, presente en las Islas Altamura, Saliaca y en el islote Melendres, en la parte expuesta al mar, que tiene la especie invasora: *Ipomoea pescaprae.*

20. Principales especies de fauna:

Las siguientes especies son importantes porque son el principal sustento de los pobladores aledaños a la laguna, y forman parte importante en la dieta alimentaria de la región:

CRUSTÁCEOS: Los crustáceos son los recursos pesqueros más importantes por su valor comercial y volumen de captura. El camarón es el más importante, en el 2001, su pesca registrada ascendió a 2421 ton, y es el sustento de más de 2,000 pescadores. El segundo lugar lo ocupa la jaiba, con una captura de 626 ton y está constituida de dos especies: la guerrera o café (*Callinectes bellicosus*) y la cuata o azul (*C. arcuatus*), cuyo hábitat en el sitio es el más extenso del Golfo de California.

MOLUSCOS: Este sistema es muy importante para la pesquería de moluscos, principalmente de almeja blanca (*Chione californiensis*) y pata de mula (*Anadara sp*), que sustentan mayoritariamente la captura registrada como almejas. Esta pesquería se ha reducido alarmantemente: su captura descendió de 108 ton. que en promedio anual se pescaron durante el período de 1992-96 a 0 en el 2001.

PECES: Existen registradas 185 especies de peces. La mayoría usa el área para su alimentación y protección. Las que son parte importante en las pesquerías y forman parte de la dieta alimentaria de los pobladores de la región son: lisa (*Mugil cephalus y M. curema*), botete (*Sphoeroides annulatus*), mojarra (*Diapterus peruvianus*), sierra (*Scomberomorus sierra*), curvina (*Cynoscion reticulatus*), pargo (*Lutjanus argentiventris*), cochi (*Pseudobalistes spp*), Huachinango (*Lutjanus colorado, L. guttatus y L. griseus),* róbalo (*Centropomus spp*). En el año 2001, se capturó un total de 148 toneladas.

AVES: De la lista de especies existentes, 31 tienen categoría de riesgo según la NOM-059-2001: 1 en peligro de extinción, 8 amenazadas y 22 sujetas a protección especial. Dentro de las dos últimas categorías hay cuatro especies que además tienen distribución endémica. Las especies más representativas que habitan el sistema son: *Ardea herodias, Anas clypeata, Pelecanus occidentalis, Anas acuta, Anser albifrons, Buteo jamaicensis, Quiscalus mexicanus, Passer domesticus,*

Columbina passerina, Pelecanus eritrorynchus, Falco sparverius, Phalacrocorax olivaceus, Mimus poliglottos, Ajaia ajaja, Bubo virginianus, Amazilia violiceps, Sula nebouxii, Sula leucogaster, Falco peregrinus, Larus heermanni y *Rallus limicola*.

MAMÍFEROS: las especies más comunes son: *Didelphys virginiana, Mephitis macroura, Silvylalgus audobonii, Dasypus novemcinctus, Lepus allenii, Marmosa canescens, Urocyon cinerreoargenteus, Bassariscus astutus* y *Canis latrans.* La ballena gris *Eschrichtius robustus* era común observarla y en los últimos años ya no se encuentra.

REPTILES: las especies más frecuentes son: *Agkistrodon bilineatus, Rhinnoclemmys pulcherrima, Trachemys scripta, Sceloporus clarkii, Sceloporus horridus, S. nelsoni, Urosaurus bicarnatus, Holbrookia maculata, Boa constrictor* y *Crotalus basiliscus*, esta última especie endémica clasificada con Protección especial.

ANFIBIOS: *Bufo marinus, Smilisca baudina, Scaphiopus couchii, Eleuterodactylus interobitalis, Bufo marmoreus, Bufo punctatus, Gastrophyrne olivacea, Leptodactylus melanotus, Pachymedusa danicolor Pternophyla fodiens, Rana forreri, Rana magnaocularis* y *Smilisca budin.*

21. Valores sociales y culturales:

En Playa Colorada, se registra el primer asentamiento humano del sistema lagunar. En el siglo XIX, era el puerto más importante de la región: alcanzó su auge y declinación a mediados y a fines de ese siglo, respectivamente. En esa bahía se tenían servicios de aduana, bodegas, oficinas federales y teléfono. A principios del siglo XX, contaba con un taller de reparación de barcos y con embarcaciones para transportar garbanzo, cueros, minerales, palo de brasil, mezcal, manteca, maíz, etc. y se recibían harina, ropa, calzado, herramientas y lo necesario que ahí no se producía.
Posteriormente, en esta bahía, al igual que en la de Santa María, las actividades económicas más importantes por su impacto económico y social han sido la pesca y la agricultura, y en los últimos 15 años, la camaronicultura. Además, existe una pequeña salina que opera rudimentariamente y que llega a alcanzar 5,000 toneladas anuales.

5 poblados circundan el sistema lagunar: La Reforma, Costa Azul, Dautillos, Playa Colorada y Yameto. El más importante es La Reforma, que tiene aproximadamente 2,000 pescadores y es en el que se practican con mayor equidad la pesca y la agricultura, mientras los otros cuatro dependen en mayor proporción de la pesca. Costa Azul 600 hab.; Dautillos 550 hab.; Playa Colorada 300 hab., y Yameto con un número variable, ya que de ser un campo pesquero provisional para la época de pesca de camarón, tiende a tener pobladores permanentes. Durante el año 2001, se registró una captura total de camarón, jaiba lisa y otros recursos pesqueros de 3,181 ton. La pesca la realizan alrededor de 2,200 socios de cooperativas del sector social (organizados en 18 sociedades cooperativas) y una cantidad importante de pescadores libres, que operan una flota de alrededor de 2,000 embarcaciones menores. Tradicionalmente, el principal recurso pesquero ha sido el camarón,

cuya captura inició en Playa Colorada a principios del siglo pasado y en La Reforma en la década de los 30.

La agricultura es la segunda actividad importante en las zonas aledañas a la laguna. Los principales cultivos son: maíz, trigo, garbanzo, sorgo, frijol, y tomate de exportación. La superficie de cultivo de riego corresponde aproximadamente al 61% y el resto a cultivos de temporal. Es difícil discriminar la información disponible sobre el número de personas relacionadas con la agricultura y la producción de los pobladores aledaños al sistema lagunar debido a que todo se registra como Municipio, no por localidad. También, aunque en menor importancia, se desarrolla la ganadería.

22. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad: (a) dentro del sitio Ramsar:

El sitio Ramsar es una laguna costera que tiene concesionada la explotación de camarón a 18 cooperativas, en regiones delimitadas dentro del sistema, desde el 14 de noviembre de 1994 y cuya vigencia será de 20 años a partir de esa fecha. En un lapso de 15 años –1987 a 2002- se construyeron 77 granjas camaroneras, las cuales toman el agua de los esteros o directamente del cuerpo lagunar. La gran mayoría de estas granjas no tienen legalizada su situación de uso del agua dentro del sistema. Algunos ejidos y granjas camaroneras aledaños al sistema tienen parte de su área o terreno en zona federal. (Ver anexo 1)

(b) en la zona circundante:

Los terrenos aledaños al sistema en los que se practica la agricultura son mayoritariamente de propiedad social ejidal, y unos pocos son propietarios de pequeñas parcelas.

La mayoría de los terrenos de las unidades de producción de camarón fueron comprados o rentados al sector social ejidal, y la mayoría no han sido regularizados.

23. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

(a) dentro del sitio Ramsar:

El uso más importante por la cantidad de pobladores que involucra es la pesca de camarón, lisa, jaiba, y almejas, así como de otros peces de escama, que sirven de sustento y forman parte fundamental de la dieta alimentaria, de los pobladores de la región.

El sitio también funciona como puerto de albergue y tránsito de 2,000 embarcaciones.

Se usa como fuente abastecedora de agua para 77 granjas camaronícolas; como cuerpo receptor de los drenes agrícolas, de los efluentes camaronícolas, así como de aguas municipales de la ciudad de Guamúchil y de los poblados y granjas aledaños.

Otro uso es la práctica de la caza y la pesca deportiva. La caza la practica un club que se dedica a la cacería de patos en la zona de tulares, en la temporada invernal en el sitio denominado Patolandia, al sur de La Reforma, en la marisma de Malacataya. Las principales piezas de casa son patos del género *Anas*. La pesca deportiva se practica en la zona de manglares del estero El Tule cerca del poblado Los Algodones, aledaño al estero El Tule. También existe un club, y las piezas

generalmente son pargos, corvinas y roncachos de buen tamaño: 6 a 8 kg.

Además, en el sur de Patolandia hay una salina natural que se explota de manera rústica, durante 8 a 10 meses, en una superficie de 1,500 hectáreas, alcanzando producciones anuales entre 4,000 y 5,000 toneladas. Otras pequeñas salinas, se localizan en las inmediaciones del poblado La Reforma, en el municipio de Angostura. Esta actividad tiende a desaparecer por la falta de agua para llenar sus estanques dado que se esta azolvando cada vez más la marisma de donde obtienen el agua.

(b) en la zona circundante /cuenca:
En las zonas aledañas a la laguna se practica la agricultura en un importante distrito, denominado El Valle de Guamúchil.

Otra actividad es la camaronicultura, que ocupa ya más de 10,000 ha en zonas aledañas al sistema y es la actividad con mayor crecimiento en los últimos 15 años. Todas las granjas usan los esteros o la laguna para tomar o descargar el agua y en superficie hay aproximadamente 7,000 ha dentro del sitio y a alrededor de 3,000 ha fuera de él.

Otro de los usos es el de ser zona de agostadero para ganado bovino, caprino y ovino.

24. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

(a) dentro del sitio Ramsar:

1) Azolvamiento, generado por la mayor cantidad de sedimentos en las zonas circundantes, originados por el desmonte de selva baja caducifolia para preparar terrenos para la agricultura, y por la excavación de los estanques, reservorios y canales de llamada de las granjas camaronícolas. Deterioro de hábitat y la calidad del agua por: 1) el uso de más de 100 productos en la operación de las granjas camaronícolas cuyos efluentes descargan sin ningún tratamiento en el sistema; 2) las descargas de los drenes agrícolas, que usan alrededor de 50 productos entre plaguicidas, carbamatos, fosforados, clorados, herbicidas y funguicidas, y por las aguas municipales de la ciudad de Guamúchil y de los poblados aledaños, sin ningún tratamiento; 3) la salinización del agua, originada por los efluentes de la agricultura y la camaronicultura; 4) la eutrofización, por el uso de nutrientes en la camaronicultura y 5) por la reducción del volumen de agua dulce del Río Mocorito por la creación de la presa Eustaquio Buelna, en 1973.

2) Alteración del flujo hidrológico del sistema por la construcción de los canales de llamada para las granjas camaronícolas en los esteros de los sistemas y por el bombeo de alrededor de 689 millones de m^3 por ciclo de cultivo.

3) Sobreexplotación de los principales recursos pesqueros, producto de un excesivo esfuerzo pesquero e incremento de la mortalidad de los organismos estuarinos por el uso de bombas de 32" a 36" –diámetro promedio- y redes en las granjas camaronícolas.

4) Contagio de enfermedades a los organismos silvestres por virus y bacterias, introducidos por los camarones cultivados. Actualmente, se han detectado enfermedades como: Necrosis Infecciosa Hipodermal y Hematopoyética, Virus Síndrome de Taura (TSV), Síndrome Viral de la Mancha Blanca (WSSV); Hepatopancreatitis Necrotizante (NHP), Gregarinas y Vibriosis. Este riesgo es inminente debido a que los camaronicultores, cosechan el camarón en cuanto se presenta una enfermedad, y descargan el agua directamente a los esteros.

5) Cambio del hábitat del mangle, por el cambio de nivel del agua en los esteros, originado por el uso 689 millones de m^3 de agua por ciclo de cultivo. Este cambio de nivel aunado a la alteración del flujo hidrológico, originados por el bombeo de agua, ponen en riesgo los bosques de manglares y consecuentemente todas las funciones ecológicas que ellos realizan. Se observan extensiones secas de manglar, aproximadamente el 10% del mismo.

6) Además, el ciclo de vida del camarón azul, que constituye el 67% de los camarones que entran al sistema, es afectado por la introducción o siembra, de camarón blanco, que casi es una especie exótica ya que representa sólo el 5% de las especies de camarón pero se siembra en el 91% de las granjas.

(b) en la zona circundante:

1) Desplazamiento de las coberturas de selva, de asociación de halófitas, de la zona de inundación, y cambios en la línea de costa, derivados del crecimiento de la agricultura y la camaronicultura.

2) Contaminación de los suelos por los agroquímicos usados en la región: 5 plaguicidas; 12 compuestos fosforados; 4 carbamatos; 2 clorados; 9 Herbicidas; 7 fungicidas; y 7 fertilizantes.

3) Incremento de la mortalidad de aves, causada por los métodos que usan, en las granjas camaronícolas, para espantarlas de los estanques: disparos de rifle, cohetes y alambres.

25. Medidas de conservación adoptadas:

Programa de Manejo para la Zona de Reserva y Refugio de Aves Migratorias y Fauna Silvestre Islas del Golfo de California, que incluye los criterios para evaluar las políticas ambientales aplicables para cada isla y las actividades permitidas y prohibidas para cada política ambiental.

La caza de aves se regula bajo cuotas diarias por cazador, establecidas por la SEMARNAT. Patos: hasta 20 piezas por día y un total de 40 piezas durante la temporada de caza. Gansos: hasta 5 por día y un total de 15 durante la temporada de caza. Palomas: 20 de cada especie por día y un total de 60 palomas por temporada de caza.

Para la pesca deportiva, el pescador debe solicitar un permiso en la Subdelegación de Pesca de la SEMARNAP, pero no existe ninguna otra medida para regular las capturas.
Las medidas adoptadas para la pesca de camarón están en la NOM – PESC-002 y en el Reglamento y la Ley Federal de Pesca.
La calidad de los efluentes está reglamentada en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y en la Ley de Aguas Nacionales.
La única medida que se está tomando en el terreno es el desazolve por medio de obras de dragado de la zona enfrente del campo pesquero La Reforma en dirección al campo pesquero Costa Azul.

26. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:
Una importante parte de las medidas de conservación señaladas en los reglamentos, leyes y normas oficiales mexicanas no se cumplen: unas por ser obsoletas y otras por falta de suficiente personal para vigilar su cumplimiento. Por ejemplo, no se acata el artículo 117 fracción III del capítulo III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) que estipula: "el aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas".
Tanto la agricultura, como la camaronicultura, que se desarrolla en las vecindades del sistema, vierten sus efluentes directamente en la laguna y sin ningún tratamiento.
Conservación Internacional junto con la Universidad Autónoma de Sinaloa, tienen un listado de medidas para conservación de partes específicas del sistema, que deben ser analizadas e integradas como parte del plan de manejo que se propondrá posteriormente.

27. Actividades de investigación e infraestructura existentes:
El Centro Regional de Investigación Pesquera del INP tiene un programa permanente que investiga el recurso camarón, los artes de pesca utilizados, selectividad de los mismos, distribución y abundancia de camarón. En el año 2002 participó en la investigación de la fauna de acompañamiento de camarón que dio como resultado un listado de 185 especies de peces.
El Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, ha realizado estudios sobre la geomorfología de la laguna.
Conservación Internacional y de la Universidad Autónoma de Sinaloa, tienen alrededor de 5 años con el Proyecto: Esfuerzo conjunto para la elaboración y aplicación del programa de manejo para la conservación de los humedales costeros de Bahía Santa María, Municipios de Angostura y Navolato, Sinaloa, México. Como resultado de este proyecto, han propuesto alternativas para el desarrollo de las comunidades como pesca recreativa y turismo, cultivo de ostión.
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad Mazatlán en Acuacultura y Manejo Ambiental, evaluó los cambios en la cobertura vegetal y uso de suelo del sistema lagunar Bahía Sta. María, Sinaloa, México: con aplicación de percepción remota.
Otras instituciones contribuyen con el conocimiento de la biodiversidad como:

La Facultad de Ciencias del Mar, de la Universidad Autónoma de Sinaloa que participó con Conservación Internacional México, A. C en el proyecto denominado: Esfuerzo conjunto para la elaboración y aplicación del programa de manejo para la conservación de los humedales costeros de Bahía Santa María, Municipios de Angostura y Navolato, Sinaloa, México. **La Fundación Sinaloense para la Conservación de la Biodiversidad, A. C**. ha realizado estudios sobre los santuarios faunísticos en las islas Las Tijeras, Las Tunitas, Garrapata, Saliaca, Altamura y Tachichilte**. El Jardín Botánico Culiacán**, hizo estudios sobre la diversidad de plantas en la Isla Talchichilte. **La Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa**, ha realizado estudios de la diversidad entre el bosque espinoso de la Isla Talchichilte y la Reforma.
No existe ninguna infraestructura de investigación. Sólo existe una casa que utiliza Conservación Internacional que es utilizada para reuniones o para pernoctar.

28. Programas de educación para la conservación:
Las siguientes instituciones de educación e investigación y organizaciones no gubernamentales, han participado en talleres, convocados por Conservación Internacional México, A.C. y financiados por el Consejo para la Conservación de Humedales de Norte América (NAWCC); y han elaborado propuestas de educación, pero aún no se ha logrado un programa oficial: Comisión Nacional del Agua (CNA), Ducks Unlimited de México A.C. (DUMAC), Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Coastal Resources Center de la Universidad de Rhode Island, Pronatura Sonora, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Guaymas (ITESM), Wetlands International, World Wildlife Fund (WWF), Patolandia, Conservation International México A.C, y la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP ahora SEMARNAT).

29. Actividades turísticas y recreativas:
Conservación Internacional y la Universidad Autónoma de Sinaloa han propuesto como alternativas de desarrollo para los residentes de la laguna, impulsar, con la participación de las comunidades, la creación de centros ecoturísticos de bajo impacto, cuidando la preservación y protección de los recursos culturales y naturales de la región, donde se lleven a cabo actividades como turismo de playa, cinegético, visitas a santuarios de aves, kayaquismo, tabla vela, pesca deportiva y pesca submarina. La mayoría de estas actividades continúan sólo como proyecto; sin embargo, los pescadores ya iniciaron viajes turísticos dirigidos, y tienen mayor conciencia de sus bellezas naturales.

30. Jurisdicción:
La laguna tiene jurisdicción en los tres niveles de gobierno: está ubicado en dos municipios: Angostura y Navolato, y participa el gobierno del estado de Sinaloa. Por ser zona federal incluye al Gobierno Federal.

Desde el punto de vista funcional/sectorial tienen ingerencia la Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Acuacultura (SAGARPA); la Comisión Nacional del Agua, la Secretaría del Medio Ambiente

y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Secretaría de Marina, la Secretaría de Salud, y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

31. Autoridad responsable del manejo:

La Universidad Autónoma de Sinaloa y Conservación Internacional, junto con otras instituciones y representantes de los pobladores del sitio, acordaron la creación de la Comisión para la Conservación y Desarrollo de Bahía Santa María (CCD), que se integraría por representantes de los sectores productivos, autoridades de los tres niveles de gobierno, el sector académico y por organizaciones no gubernamentales. Sin embargo, la creación de esa Comisión todavía está en proceso.

Vinculación:

Para evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación se consultara la Ley General de Vida Silvestre, y si se identifica alguna especie que este dentro de esta ley y se tomaran medidas de acuerdo a la misma.

Para la protección de los ecosistemas como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.; los ecosistemas colindantes al proyecto se respetarán totalmente.

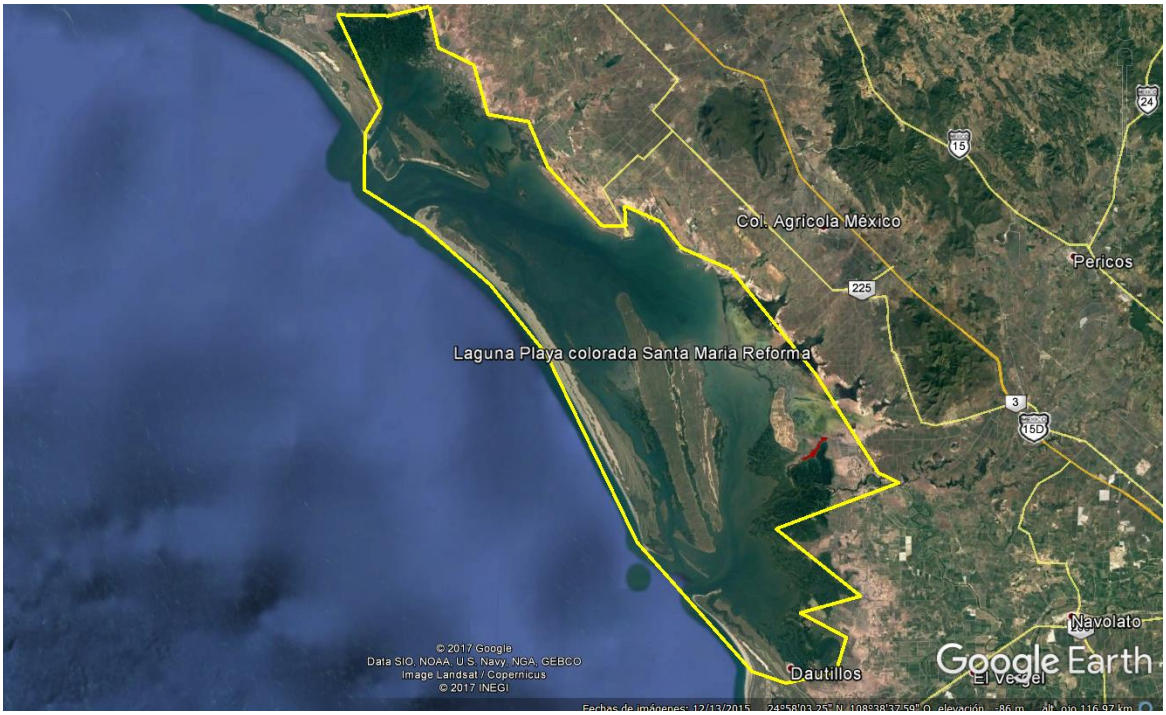


Imagen. Ubicación del proyecto con respecto al Sitio RAMSAR.

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

Tanto la actividad, como el proyecto de granja se encuentran enmarcados dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016, dentro del capítulo Dos **Crecimiento, Empleos y Oportunidades para Todos**, en su inciso 2.3 Ordenamiento e Impulso a la Pesca y Acuacultura, en el cual menciona que la actividad pesquera tiene gran importancia en Sinaloa por la generación de empleos, la atracción de divisas y como factor de desarrollo regional.

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

• Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

Para el área de estudio si existen programas de recuperación o restablecimiento ecológico.

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

El proyecto no se encuentra en ningún Área Natural Protegida o Parque Acuícola, el área no cuenta con ningún Ordenamiento Ecológico autorizado, pero existe un Acuerdo de Programa para el Ordenamiento Ecológico Marino Del Golfo De California (15 de diciembre de 2006) en la zona de establecimiento del proyecto.

• Decretos, programas y/o acuerdos de vedas.

Al igual que en el inciso anterior, esta zona no cuenta con ningún decreto programa o acuerdo de veda alguno.

• Calendarios cinegéticos.

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

III.2 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.

El uso de suelo predominante en la zona en los alrededores donde se realizará el proyecto es el agropecuario.

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

Los usos de los cuerpos agua en el área son: acuícola 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].

Para la realización del presente proyecto no será necesario el cambio de uso de suelo forestal ya que se encuentra desprovisto de vegetación forestal.

• Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. Se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará dentro de un Área Natural Protegida (ANP) o en su zona de amortiguamiento, también debe registrase la categoría a la que ésta pertenece; asimismo, se deberá señalar claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo, la especie a cultivar y/o las especies forrajeras a utilizar y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle la poligonal de la ANP, la correspondiente al proyecto y algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, lo anterior para lograr una mejor referencia de la zona donde se establecerá el proyecto.

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

ANP de Competencia Federal.

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia federal, ya que el estado solo cuenta con tres áreas naturales protegidas las cuales son; Meseta de Cacaxtla, el Verde Camacho y Playa Ceuta (CONANP).

[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 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.

El proyecto no está ni dentro, ni cerca a alguna ANP de carácter Estatal o Federal, **por lo que no tendrá ningún tipo de afectación a las mismas**.

• Otros instrumentos aplicables

La zona donde se ubicará el Proyecto se caracteriza por ser de tipo rural, por lo que no existe un Programa de Desarrollo Urbano ya sea parcial o estatal que contemple alguna acción de gobierno para el área de estudio.

• Programas sectoriales.

El proyecto de **"Operación y Mantenimiento de una Granja acuícola para el Cultivo de Camaron Blanco"**, se encuentra circunscrito dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2011-2016 en el Eje 2. Economía competitiva y generadora de empleos que se impulsan por parte del gobierno federal. La actividad acuícola además de estar regulada por Normas Oficiales Mexicanas que se interrelacionan, está enmarcada en el Programa de Pesca y Acuicultura de la SAGARPA.

• Plan de manejo de los parques acuícolas o bien de sus reglamentos internos. En caso de que existan otros ordenamientos aplicables, es recomendable revisarlos e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones que estos establezcan.

El proyecto no está incluido dentro de ningún Parque acuícola.

III.3 Información sectorial

El desarrollo camaronícola en el Estado de Sinaloa ha venido creciendo paulatina y sostenidamente desde sus inicios. La camaronicultura inició con la operación de una superficie de 13 Ha con un rendimiento de 538 Kg/Ha, alcanzando su máximo desarrollo hacia 1995, año en que se obtuvo una producción de 10,471 Ton, y un rendimiento anual promedio de 1342 Kg/Ha representando el 53 % de la captura total de camarón en Sinaloa.

Para 1996 se esperaba incrementar la producción en al menos un 50 % más, pero debido a los problemas con la enfermedad del Taura, solo se produjeron 8,000 Ton en una superficie de 14,000 Ha.

Ese año fue crítico para la actividad camaronícola, ya que marco el fin de una etapa de desarrollo libre de enfermedades virales críticas para el camarón y el inicio de otra en la cual se tuvo que aprender a trabajar con la presencia de patógenos altamente infecciosos para los peneidos tales como el Taura (TSV).

Posteriormente (1999), se presenta en la entidad el virus de la Mancha Blanca (WSSV), entre otros. Cabe mencionar, que de no implementar medidas sanitarias estrictas para la actividad, así como la

prohibición de las importaciones de organismos congelados con virus de la cabeza amarilla (YHSV), mancha blanca, entre otros, se corre el riesgo de acabar con la actividad.

Actualmente se cuenta con una superficie construida de 28,181 Ha. en 396 granjas, de la cual se encuentra operando al 2002 un total de 24,309 Ha. y una producción total de 22,500 Ton., con un rendimiento promedio de 925.6 Kg/Ha.

Cabe destacar que la problemática que enfrenta la camaronicultura es, entre otras, la falta de financiamiento oportuno, un esquema financiero acorde a la actividad, incertidumbre en la tenencia de la tierra, así como la carencia de tecnología de diagnóstico adecuada para la detección oportuna de las enfermedades virales que actualmente atacan al camarón.

Frente a la problemática que actualmente enfrenta la pesquería del camarón, la acuacultura representa una alternativa real e importante para ampliar la oferta alimentaría del país, contribuir a la seguridad alimenticia, generar divisas y estimular el desarrollo regional, disminuyendo la presión sobre los recursos pesqueros silvestres, en particular en la ribera.

Este panorama de capturas estables en pesquerías tradicionales y la existencia de una acuacultura no desarrollada, representa retos interesantes para explorar el aprovechamiento de nuevas especies y el fomento y desarrollo de la acuacultura, los maricultivos y la pesca deportiva en aguas continentales (embalses, ríos y lagunas).

En el contexto actual y las tendencias de la pesca y la acuacultura se requiere, primeramente, establecer un orden en el aprovechamiento de la pesca y de las actividades de cultivo para facilitar su desarrollo en un contexto de equidad, competitividad y sostenibilidad.

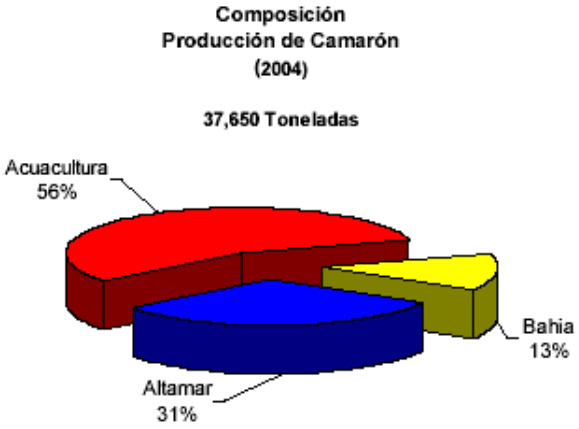
La entidad cuenta con una extensión de litoral costero de 656 kilómetros y más de 70,000 hectáreas de aguas continentales, donde se localizan 154 comunidades pesqueras, con una fuerza laboral de 65,000 pescadores que se dedican principalmente a la captura de especies como el atún, camarón, tilapia, jaiba, ostión y escama.

Los pescadores sinaloenses cuentan con la mayor flota pesquera de altamar en el país, compuesta por 720 embarcaciones camaroneras, 47 escameras, 32 atuneras, 6 sardineras y 13,000 embarcaciones menores dedicadas a la pesca de camarón, escama, calamar y tiburón, entre otras.

El valor de la producción pesquera en promedio es de 2,650 millones de pesos con una producción de 218,000 toneladas, donde la acuacultura representa el 12 por ciento del volumen total y un 2.8 por ciento del PIB estatal.

Con ello, la entidad se ubica en el ámbito pesquero en primer lugar en valor de la producción y segundo en volumen, destacando el liderazgo nacional en camarón, atún y calamar.

De las 37,650 toneladas que se producen de camarón, el 56 por ciento corresponde a la acuacultura, el 31 por ciento a altamar y el 13 por ciento a la pesca ribereña.



En los últimos años, por exportación de recursos pesqueros y acuícolas ingresó un promedio anual de 80 millones de dólares, de los que el camarón representa alrededor del 90 por ciento del total.

Por otra parte, la industria pesquera está compuesta por 104 plantas procesadoras de camarón, 3 plantas de atún, 6 de jaiba y 3 plantas de pescado y calamar.

No obstante, existen algunos problemas que lesionan el desarrollo sustentable y ordenado de la pesca, como la sobreexplotación de camarón, escama y tiburón, la deficiente vigilancia, y los intereses encontrados entre pescadores ribereños y de altamar.

La acuicultura se desarrolla mediante las modalidades de camaronicultura, piscicultura rural y con potencial a futuro la maricultura, que generan alrededor de 18,000 empleos.

La entidad ocupa el primer lugar nacional en el número de unidades de producción camaronícolas con 295 granjas y 30,544 hectáreas de superficie de espejo de agua, que generan un volumen de producción de alrededor de 21,000 toneladas.

Por otra parte, existen 21 laboratorios productores de postlarvas de camarón, cuya capacidad de producción logra abastecer el total de la demanda requerida por las granjas acuícolas.

En su mayoría las granjas tienen un problema de diseño: cargas y descargas se encuentran muy cercanas, por lo que el drenaje ha provocado la presencia del virus de la mancha blanca, lo que empezó a impactar significativamente en los niveles de producción. Esto obliga a la construcción de obras hidráulicas que eviten la contaminación de las aguas de carga.

Otro factor que afecta la actividad es el incumplimiento de las medidas de bioseguridad en las granjas camaronícolas, lo que origina fuertes pérdidas en la producción, debido a que la gran mayoría de las 295 granjas de este tipo no cuentan con equipo de laboratorio, ni personal que realice un diagnóstico rutinario de las condiciones sanitarias de los organismos en cultivo.

Para atender estos problemas, se cuenta con los servicios proporcionados por el Instituto Sinaloense de Acuacultura (ISA), el Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN), así como el trabajo de las 14 juntas locales de sanidad acuícola y la operación de 16 laboratorios de análisis que permiten conocer el estatus sanitario del camarón en las granjas.

Fortalezas

En materia de pesca y acuacultura, Sinaloa posee un lugar privilegiado por la extensión del litoral costero de 656 kilómetros y las más de 70,000 hectáreas de aguas continentales.

Oportunidades.

A partir de importantes recursos y potencialidades, aprovechar el reconocimiento de los mercados nacional e internacional, en especial el de los Estados Unidos, para generar nuevos canales de comercialización que ubiquen al estado en el plano nacional e internacional como uno de los principales abastecedores de productos pesqueros.

Aprovechar también los diversos esquemas de apoyo de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, gobiernos estatal y federal (Alianza para el Campo) y otras dependencias para fomentar la tecnificación del sector, así como diversificar las opciones de cultivos en función del potencial productivo y los mercados.

Asimismo, gestionar recursos de apoyo para los proyectos productivos, en especial los de maricultura, e impulsar así la creación de nuevas fuentes de empleo y promover una alternativa productiva de ingresos para las familias pesqueras.

Retos

Mantener el liderazgo en el país en materia de pesca y acuacultura que permita consolidar a Sinaloa como líder nacional en alimentos pesqueros.

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETACTADA EN EL ÁREA 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.

El área del proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica**: 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa**, de Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

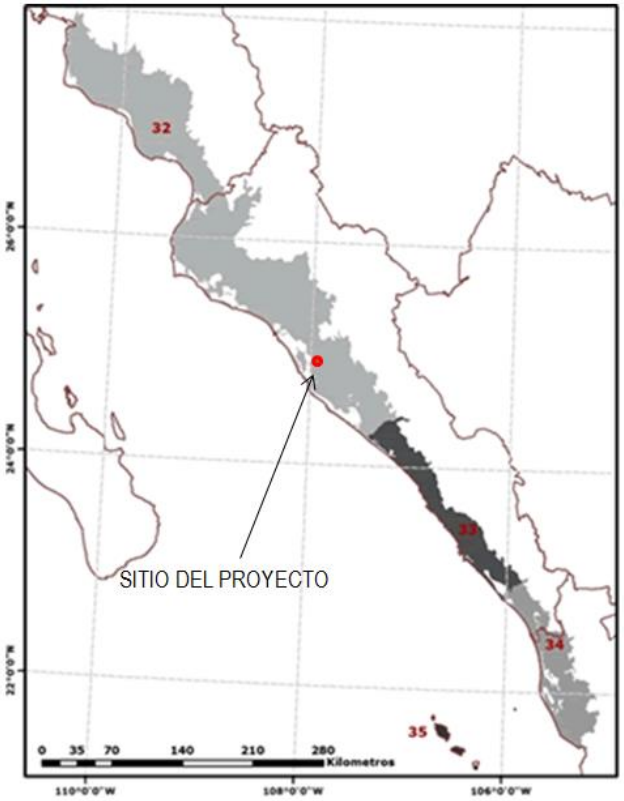


Imagen. Unidad Ambiental Biofísica donde se encuentra el sitio del Proyecto es la nom. 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, de Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

a) Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos.

El proyecto de referencia posee un superficie total de **938,349.18 m^2 (93.4918 Has),** ubicado en el poblado de Montelargo, Sindicatura de Juan Aldama "El Tigre", municipio de Navolato, Sinaloa.

El área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas:

24°55'19.76" Latitud Norte y 107°56'40.45" Longitud Oeste;

El Proyecto consistirá en la operación y mantenimiento de una granja acuícola para la producción de camarón, ubicada en el poblado de Montelargo, Sindicatura de Juan Aldama “El Tigre”, municipio de Navolato, Sinaloa.

Referente a la disposición de los residuos generados por las actividades del proyecto, estos serán dispuestos de acuerdo a la normatividad vigente.

b) Factores sociales (poblados cercanos).

Los poblados cercanos a los titios del proyecto son: Montelargo, Sindicatura de Juan Aldama “El Tigre”, Bocas y Ensenada.

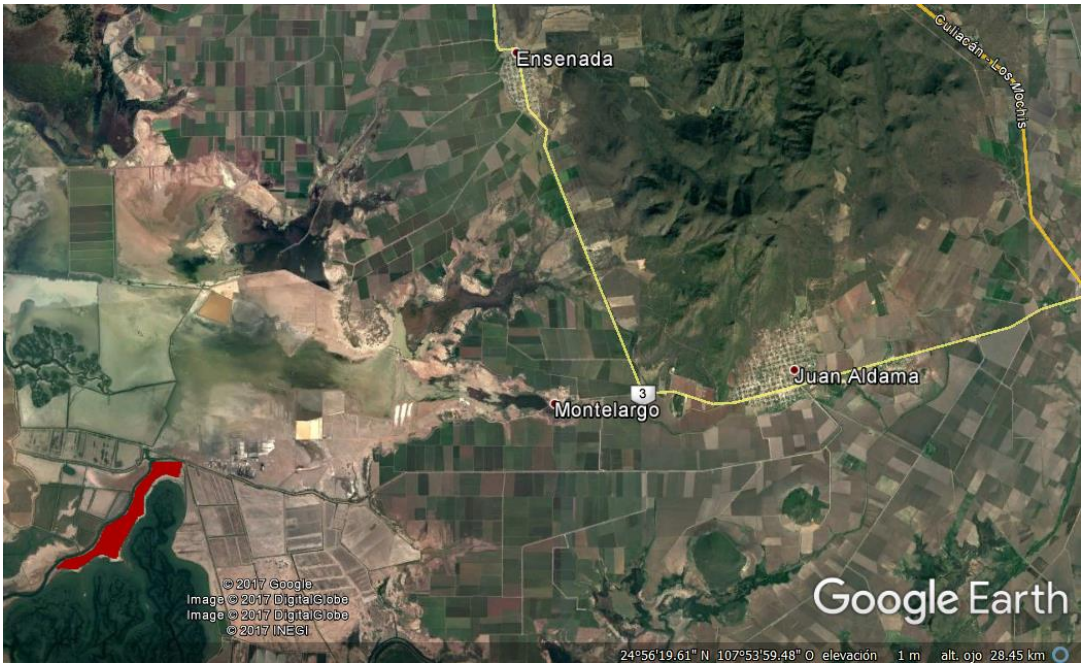


Imagen. Poblados circundantes a las áreas del proyecto. En rojo los sitios del proyecto.

c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

Es difícil separar la Tectónica de la Geología Histórica en la Provincia geológica de la planicie costera del Pacífico y la Sierra Madre Occidental. El evento geológico más antiguo del que se tiene conocimiento, es el depósito de rocas que ahora constituyen el llamado complejo Sonobari del Precámbrico, posteriormente estos estuvieron sujetos a procesos de metamorfismo regional y por último fueron afectados por una serie de intrusiones de diques pegmatíticos y máficos (paleozoico medio).

El conocimiento de las características geológicas de una región es importante cuando se desea planear el uso racional de los recursos naturales; ya que permiten determinar si ésta región puede presentar algún potencial económico minero o hidráulico, así como áreas que presenten problemas para el establecimiento de centros poblados y grandes obras de infraestructura.
Sinaloa es una región eminentemente ígnea, carácter derivado de la Sierra Madre occidental, de origen magmático.

La morfología dominante está constituida por un relieve ondulado formado durante la actividad del Cretácico y del Terciario, correspondientes a las Eras Geológicas del Mesozoico y del Cenozoico.
Mesozoico.- Era que inicia hace 245 millones de años (MA) y finaliza en 65 Ma antes del presente, con una duración de 180 Ma. Comprende los sistemas Triásico, Jurásico y Cretácico. Fue precedido por el Paleozoico y seguido por el Cenozoico.

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

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.

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.

Las características geológicas del municipio de Navolato según INEGI:

Periodo:	Cuaternario (96.81%), Terciario (2.57%), Neógeno (0.14%) y No aplicable (0.48%)
Roca:	Suelo: aluvial (67.73%), lacustre (18.29%), palustre (6.95%), litoral (2.86%), eólico (0.99%) Ígnea extrusiva: riolita-toba ácida (2.57%), basalto (0.14%) y No aplicable (0.47%)
Sitios de interés:	No disponibles

La zona del Proyecto, presenta una formación geológica de la Era Cenozoica (**C**), Periodo Cuaternario (C), con Rocas Sedimentarias del terciario, como se observa en el mapa siguiente:

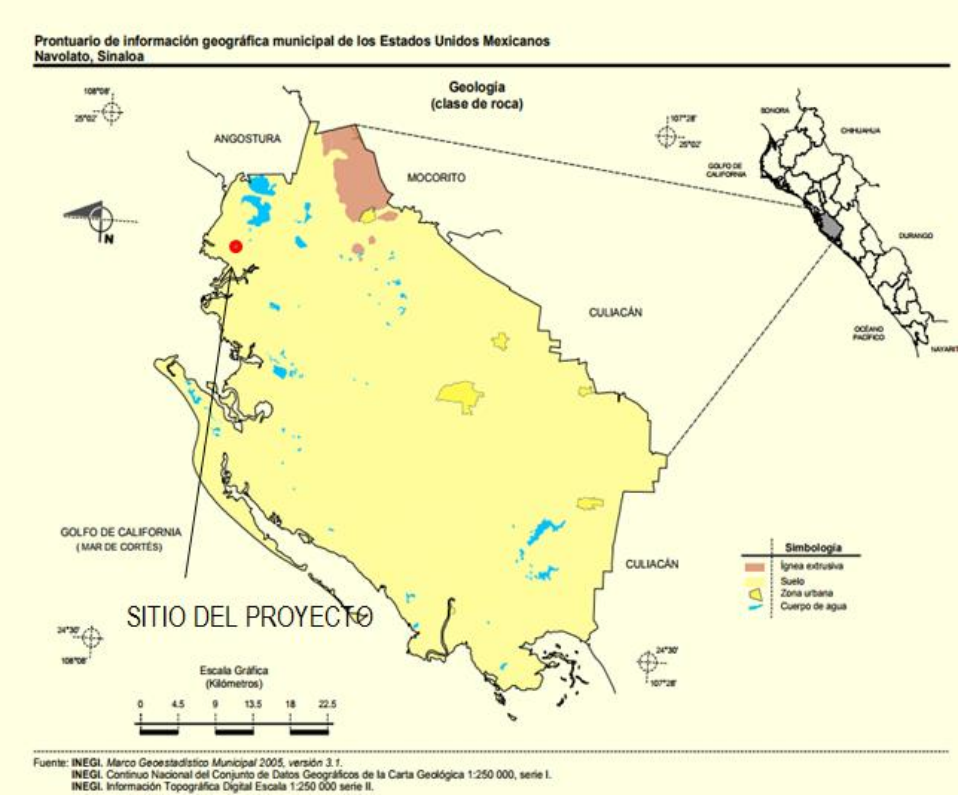


Imagen. Geología del Municipio de Navolato. INEGI.

Porosidad, permeabilidad y resistencia de las capas geológicas:

Los principales acuíferos están asociados a deltas cercanos a las costas, constituidos por abanicos aluviales con materiales gruesos provenientes de las montañas cercanas. El resto de los acuíferos, en su gran mayoría, están formados por sedimentos arenosos aluviales, con buena porosidad y permeabilidad.

Dadas las características litológicas de la zona de estudio, constituidas por rocas sedimentarias de areniscas no cementadas se puede considerar que en el predio existe buena porosidad y permeabilidad, no obstante esto sólo sucede hacia el mantenimiento del ciclo hidrológico, ya que el sitio se encuentra en una zona de material no consolidado con posibilidades de recarga, la distribución de esta zona se encuentra en la faja litoral y depósitos fluviales de la zona costera en los Estados de Sinaloa y parte Norte de Nayarit.

La región corresponde a la provincia fisiográfica Llanura Costera de Sinaloa (Álvarez, Jr. 1961) o Planicie Costera de Sonora y Sinaloa (Raisz, 1964); forma parte de lo que Allison (1964) denominó Pacific Coastal Plain Province y López-Ramos (1974) llamó Planicie Costera del Pacífico, y en particular como Unidad Geomorfológica-Tectónica de la Planicie Terciario-Cuaternaria de Sinaloa.

Es la Unidad Tectónica Cuenca de Sonora propuesta por Álvarez, Jr. (1949), donde afloran rocas sedimentarias del Cámbrico medio al Cretácico superior y las líneas estructurales están orientadas al noroeste (Álvarez Jr., 1949; Gutiérrez-Estrada, 1976); la zona es penesísmica, con sismos poco frecuentes.

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

La geomorfología de Sinaloa es producto de los desprendimientos del eje montañoso que asciende desde la extremidad austral en Escuinapa y Rosario, y que penetra al estado en los límites con Durango y Chihuahua recibiendo los nombres de Sierra de Topia, Tepehuajes y Tarahumara.

Las formaciones de un considerable número de serranías desligadas del macizo montañoso que afloran en su topografía, crean los extensos valles y la planicie costera del estado. Una de las regiones más montañosas de la entidad se localiza en el municipio de Badiraguato al que pertenecen las Sierras de Surutato, Baragua, Cuervo de Ciervo, Santiago de los Caballeros, Capirato y otras.

Sistema de topoformas del municipio de Navolato según INEGI:

Llanura Costera del Pacífico (100%, Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (100%), Llanura costera (56.76%), Llanura costera con ciénegas salina (41.69%) y Playa o barra (0.82%) y No plicabe (0.73%).

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

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.

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. 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.

En la mayor parte del territorio se presentan llanuras deltaicas compuestas por gravas, arenas, limos, y arcillas depositado en antiguas deltas; en el litoral es alta la presencia de playas actuales conformadas por dunas activas así como por llanuras de inundación y de intermareas con arenas, limos, arcillas y gravas.

En un radio de **10.0 km** con respecto al Predio, la orografía es plana con pequeñas elevaciones del nivel del mar hasta los 10 msnm.

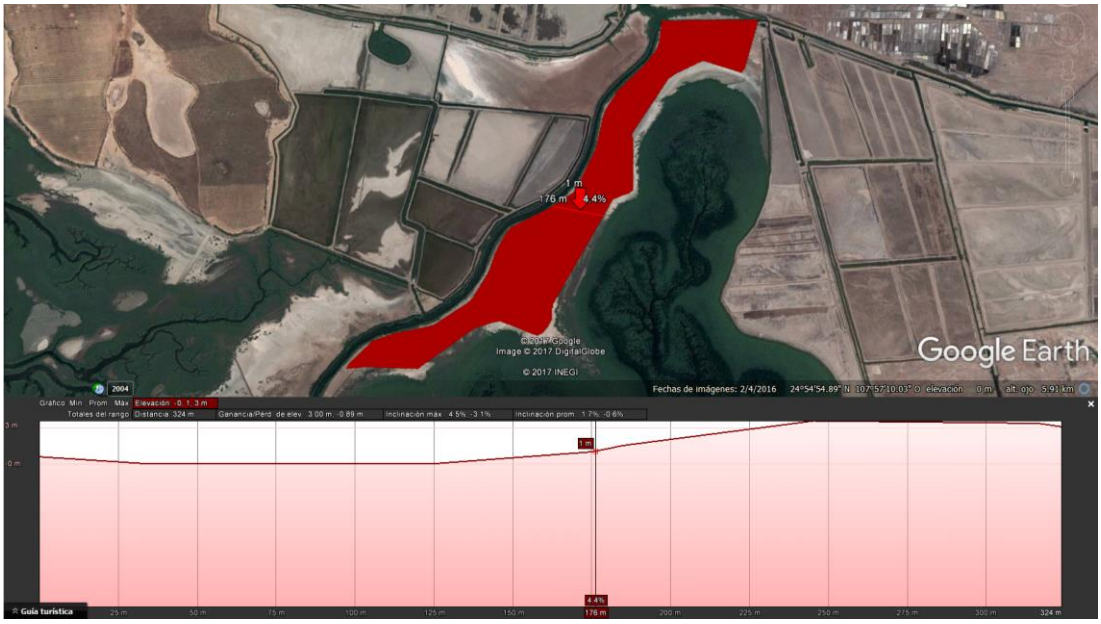


Imagen. Perfil de elevación de los sitios del proyecto. Google earth.

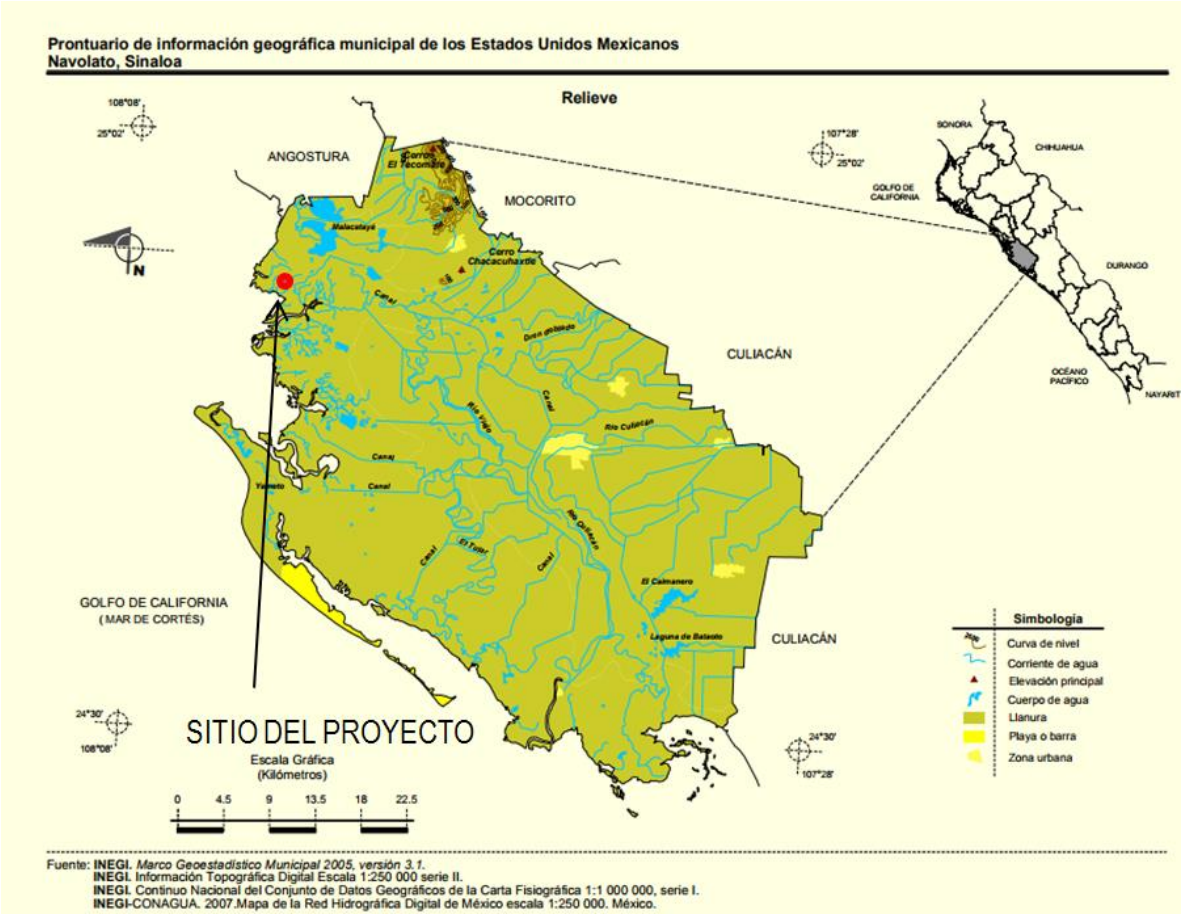


Imagen. *Relieve del Municipio* de Navolato. INEGI.

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

En el área de estudio no se tienen registradas fallas o fracturamientos geológicos.

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

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

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

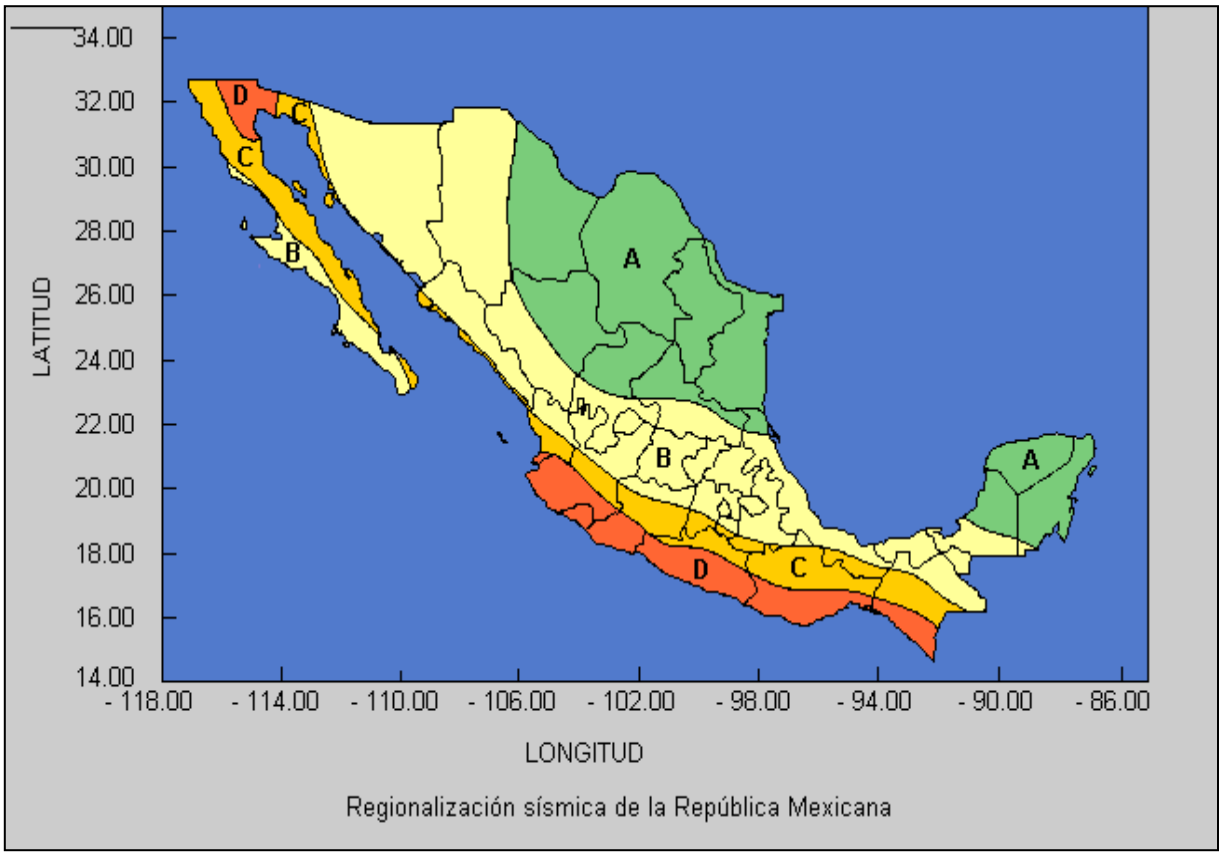


Imagen. Regionalización Sísmica De La República Mexicana

• Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran).

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

IV.1 Caracterización Y Análisis Del Sistema Ambiental.

SISTEMA AMBIENTAL (SA).- El principal componente ambiental del SA donde influye el proyecto es la Cuenca Rio Mocorito, Subcuenca Bajo fuerte-Culiacan-Elota 5, microcuenca Dautillos. La vegetación del área corresponde al del tipo Vegetación primaria de vegetación halófita (VHH) y Vegetación primaria de manglar (VM), la fauna de la zona, presenta una perturbación media por la presencia de actividades antropogénicas, razón por la cual no es posible localizar alguna comunidad faunística definida en el área del proyecto. El SA cuenta con caminos vecinales de terracería que intercomunican las localidades circunvecinas o con las áreas productivas (áreas: agrícola, ganadera y pesquera).

SISTEMA AMBIENTAL PREDIAL.- El sitio del proyecto se ubica a 7.00 Km al Sureste de la Bahía Santa Maria, y cercano a la localidad de Montelargo. Hay camino de acceso de terracería en buen estado.

En un radio de 10.0 km con respecto al Predio se detectaron corredores de fauna silvestre. La dirección predominante de los vientos en la zona es favorable a los centros poblados. El desarrollo del Proyecto no afectará a las demás actividades que se llevan a cabo en la zona, ya que son básicamente agricultura y ganadería.

El área del sistema ambiental predial será de 314.16 Km^2 tomando en cuenta los 10 km de radio.

IV.2.1 Aspectos Abióticos.

Clima.

Para todos los organismos acuáticos la temperatura es el factor más importante, pero sus variaciones a nivel espacio-temporal, no son del todo bien interpretadas ecológica ni acuaculturalmente. Junto con la salinidad, determina la solubilidad del oxígeno en el agua, influye en la tasa de producción primaria, en las reacciones metabólicas, reproducción y el crecimiento de las especies. La temperatura del agua está relacionada con el aire, lo cual puede ser útil para estimar con cierta anticipación el riesgo de estratificación en los estanques, dado que la temperatura del agua en un día cualquiera esta correlacionada con las medias de la temperatura atmosféricas de los cuatro días precedentes (Alzieu, 1994).

El incremento de la temperatura aumenta el metabolismo y en consecuencia, los requerimientos energéticos, que se satisfacen mediante el consumo de materia orgánica particulada del medio natural, en la que se incluye el fitoplancton (importante en las tasas de producción primaria) o en el caso de cultivos controlados con adiciones de alimento; también influye en la reproducción y la supervivencia de los estadios larvarios, especialmente para ciertos organismos.

La temperatura tiene efectos sobre los procesos físicos, químicos y biológicos de los sistemas. La solubilidad de los gases disminuye con el aumento de la temperatura, las reacciones químicas se realizan más rápidamente, la solubilidad de compuestos tóxicos así como toxicidad se incrementa con el aumento de este factor físico.

Los climas dominantes en el municipio de Navolato Según el INEGI son los siguientes:

Seco muy cálido y cálido (99.0%) y semiseco muy cálido y cálido (1.0%)

Rango de temperatura: 22-26 °C.
Precipitación: 400-600 mm

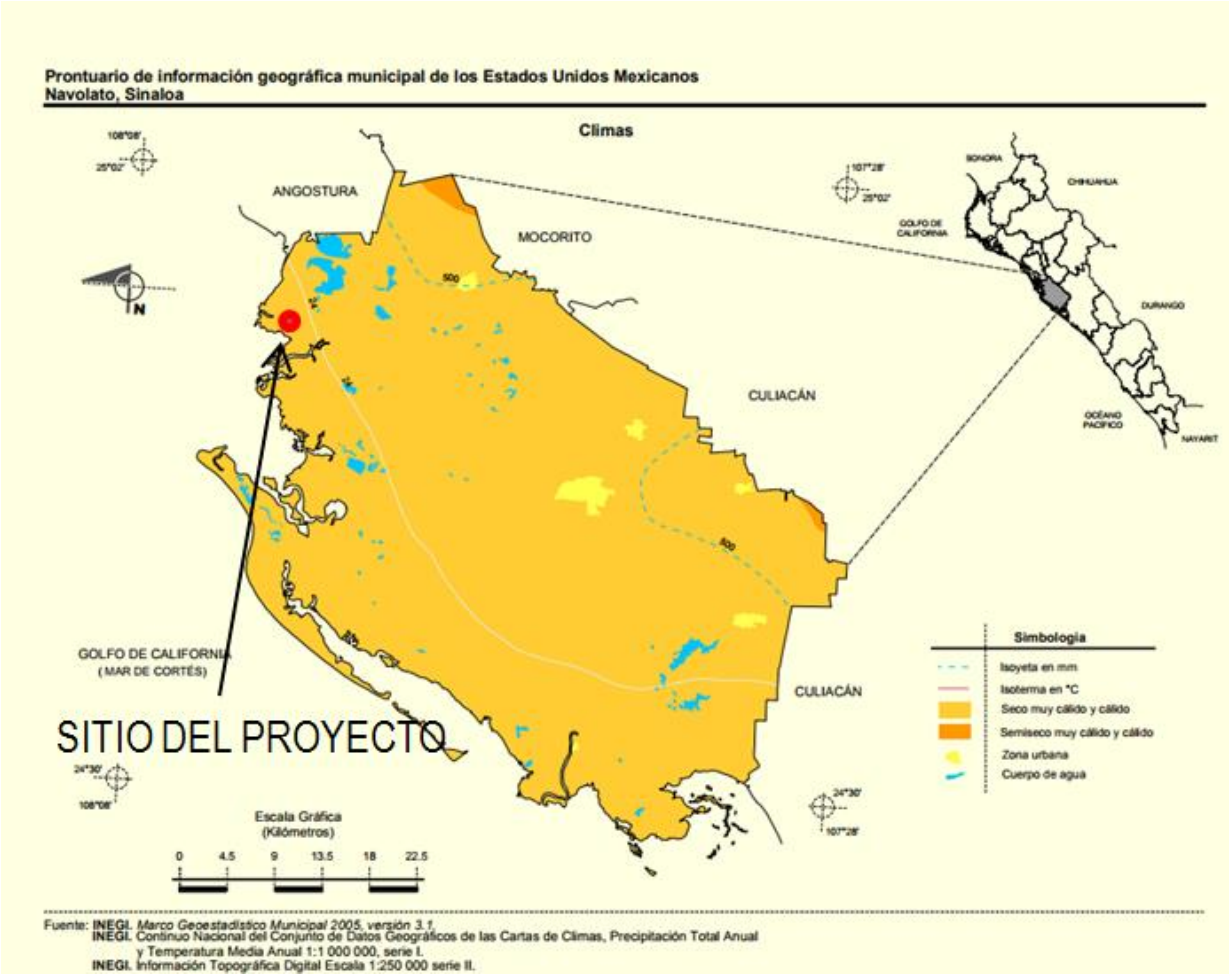


Imagen. Clima del municipio de Navolato. INEGI.

Tipos de climas dendto del sistema ambiental (Microcuenca Dautillos):

BSo (h') w: Arido, calido, temperatura media anual mayor de 22oC, temperatura del mes mas frio mayor de 18oC. Lluvias de verano y porecentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

BS1 (h')w: Semiarido calido, temperatura media anual mayor de 22oC, temperatura del mes mas frio mayor de 18oC. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Geología y geomorfología

Geología regional.

La actividad depositacional del sistema fluvial en esta área de la costa está expresada por llanuras de inundación y pequeños deltas progradantes como el ubicado en la desembocadura de los ríos. Los materiales de estos deltas son modificados por las olas y corrientes litorales, lo que ha originado

los rasgos costeros de esta región, representados por barras, puntas y tómbolos que han sido posteriormente moldeados por la actividad eólica. El desarrollo de las barras y puntas han dado origen a la formación de cuerpos de agua aislados, como los esteros de la región.

La zona se originó durante la última glaciación del Holoceno, cuando el nivel del mar aumentó hasta alcanzar la posición actual; posteriormente la acumulación de depósitos deltaicos y procesos litorales, fueron formando la llanura costera de inundación y la Franja o barra arenosa.

Sinaloa presenta cuatro Eras Geológicas, la más antigua es el Precámbrico que tiene una edad aproximada de 600 millones de años, las rocas de esta Era son **metamórficas** y se ubican al noroeste en los límites de Sonora, con una cobertura de 0.3%; el Paleozoico (375 millones de años), con rocas **sedimentarias** (2.9%) y metamórficas (1.8%) del Paleozoico Superior, se localizan en los municipios de Escuinapa, Sinaloa y Culiacán; la Era del Mesozoico abarca una superficie de 12.5%, donde 8.7% son rocas **ígneas intrusivas** del Periodo Cretácico (135 millones de años), 0.8% sedimentarias y 3.0% metamórficas, éstos afloramientos se presentan en los municipios de Choix, Mocorito, Badiraguato, Culiacán, Cósala y Mazatlán; por último, la Era del Cenozoico (63 millones de años), se presenta en mayor o menor proporción en todos los municipios del estado, pero sobre todo en los del extremo occidental, las rocas del Periodo Terciario ocupan 48.7%, son de hecho, las más abundantes en la entidad, de origen ígneo intrusiva, extrusiva y sedimentaria; las rocas del Cuaternario, principalmente **ígnea extrusiva** y **suelo**, cubren 33.8% de la superficie estatal y colindan con la línea de costa del Golfo de California. La geología del estado incluye en sus diversas formaciones un área de mesetas de composición reolítica, que presentan ondulaciones e inclinaciones hacia el occidente del mismo.

En el municipio de Navolato predominan rocas sedimentarias pertenecientes al cenozoico de la era cuaternaria. En la mayor parte del territorio se presentan llanuras deltaicas compuestas por gravas, arenas, limos, y arcillas depositado en antiguas deltas; en el litoral es alta la presencia de playas actuales conformadas por dunas activas así como por llanuras de inundación y de intermareas con arenas, limos, arcillas y gravas.

Las características geológicas del municipio de Navolato según INEGI:

Periodo:	Cuaternario (96.81%), Terciario (2.57%), Neógeno (0.14%) y No aplicable (0.48%)
Roca:	Suelo: aluvial (67.73%), lacustre (18.29%), palustre (6.95%), litoral (2.86%), eólico (0.99%) Ígnea extrusiva: riolita-toba ácida (2.57%), basalto (0.14%) y No aplicable (0.47%)
Sitios de interés:	No disponibles

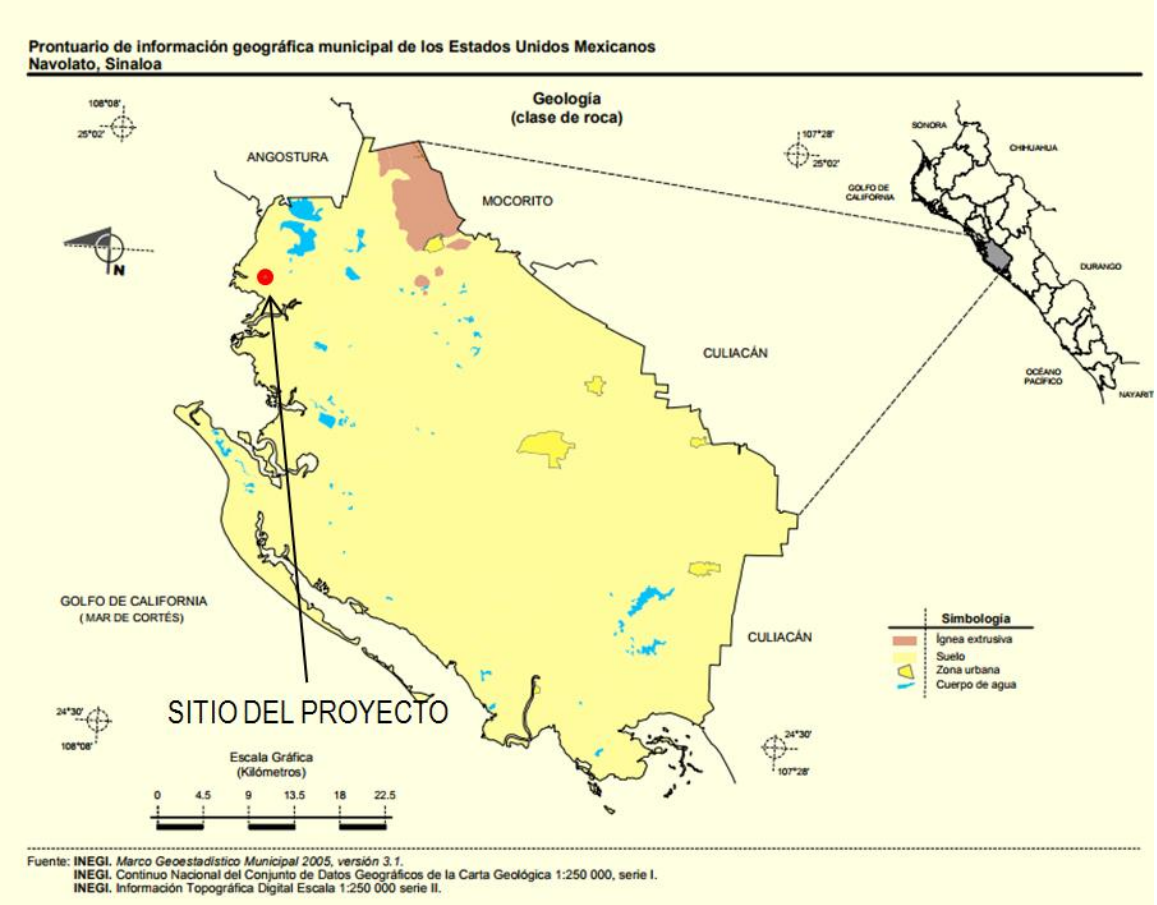


Imagen. Geología del Municipio de Navolato. INEGI.

Geomorfología.

El origen y clasificación de los ecosistemas costeros de esta región, se caracterizan de acuerdo a las unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza et al, 1975), corresponde a la Unidad VII, que comprende el Litoral de los Estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, con longitud de 1,450 Km. Fisiográficamente se localiza dentro de la provincia propuesta por Álvarez (1962): llanura costera de Sinaloa, que forma un plano inclinado hacia el Sureste, razón por la cual en esta región el curso de los ríos es normalmente hacia la costa.

Por un lado se encuentran sedimentos arenosos de origen marino propios de playas de grano fino a medio, y por otro, conglomerado de cautos ígneo y metamórfico, arena, limos y arcilla aportados por arrastre de los ríos (Por la parte norte del municipio penetra el río Mocorito que recorre 19.1 kilómetros, y descarga sus aguas en el Golfo de California. Sus principales afluentes en el municipio son los arroyos El Tabayal, El Piajal, El Álamo y Acatita) y los diversos arroyos con afluencia a la zona.

Según la CONABIO el sitio del proyecto se encuentra en la Provincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, tal como se muestra en la siguiente imagen:

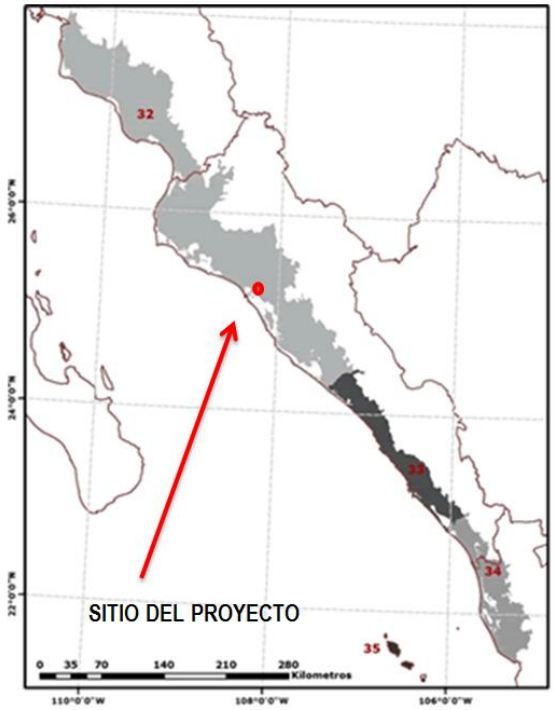


Imagen **Provincia Fisiográfica donde se encuentra el sitio del proyecto. CONABIO.**

SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA

Sismicidad

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de México (Secretaria de Gobernación, 2001), el Proyecto se ubica en la zona "C" caracterizada como zona intermedia, donde no se registran sismos tan frecuentemente o es afectada por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 10% de la aceleración del suelo.

De acuerdo al Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastre en México, publicado por la Secretaría de Gobernación en 2001, en el apartado de riesgos geológicos se descarta que la zona del Proyecto presente los mismos ya que en la zona donde se llevará a cabo, no es una zona con potencial importante para la ocurrencia de colapsos, no es zona con potencial para la generación de flujos y no es zona susceptible a hundimientos y deslizamientos. En la imagen siguiente se muestra las áreas de sismos grandes y moderados en México, así como la región sísmica de México respectivamente.

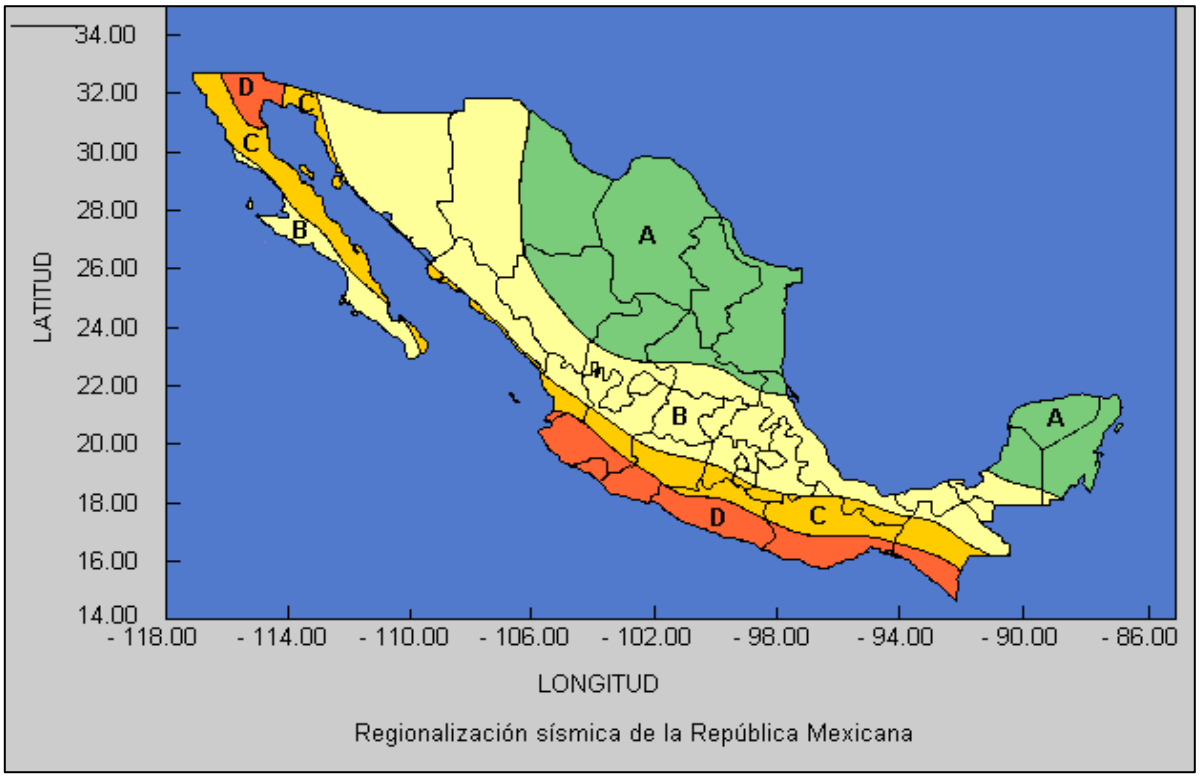


Imagen. **Regionalización Sísmica de México.**

SUELOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

Según el Prontuario de Informacion Geografica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Angostura, Sinaloa el suelo junto a la costa son de tipo Vertisol y Solonchak.

La unidad Solonchak ortico y gleyico, localizados en la zona costera de la entidad, representan a suelos de fases químicas, siendo sódicos y salinos, por estar saturados con aguas salobres. Se caracteriza por no presentar capas distintas, se parecen a las rocas que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión. Su vegetación cuando la hay, es de pastizal o zacates. El suelo es ligeramente salino conductividad eléctrica de 4 a 8 mmhos/cm. Su textura es gruesa compuesta por arena.

Las Características y Uso de Suelo del municipio, establecidas por la Enciclopedia de los Municipios de México; Angostura, Sinaloa, muestra un predominio de suelos Vertisol, junto a la costa son de tipo Solonchak; en el extremo sur existe una pequeña porción de suelos cambisol y hacia el oriente pequeñas porciones de feozem y litosol. De la superficie municipal 65,136 hectáreas se destinan a uso agrícola, una pequeña parte se usa para agostadero y junto al litoral existen amplias áreas inundables y salitrosas.

Edafología del municipio según INEGI:

Suelo dominante Vertisol (38.11%), Solonchak (15.90%), Solonetz (13.27%), Cambisol (11.83%), Arenosol (9.33%), Luvisol (2.23%), Phaeozem (1.97%), Gleysol

(1.81%), Leptosol (1.45%), Regosol (1.45%).

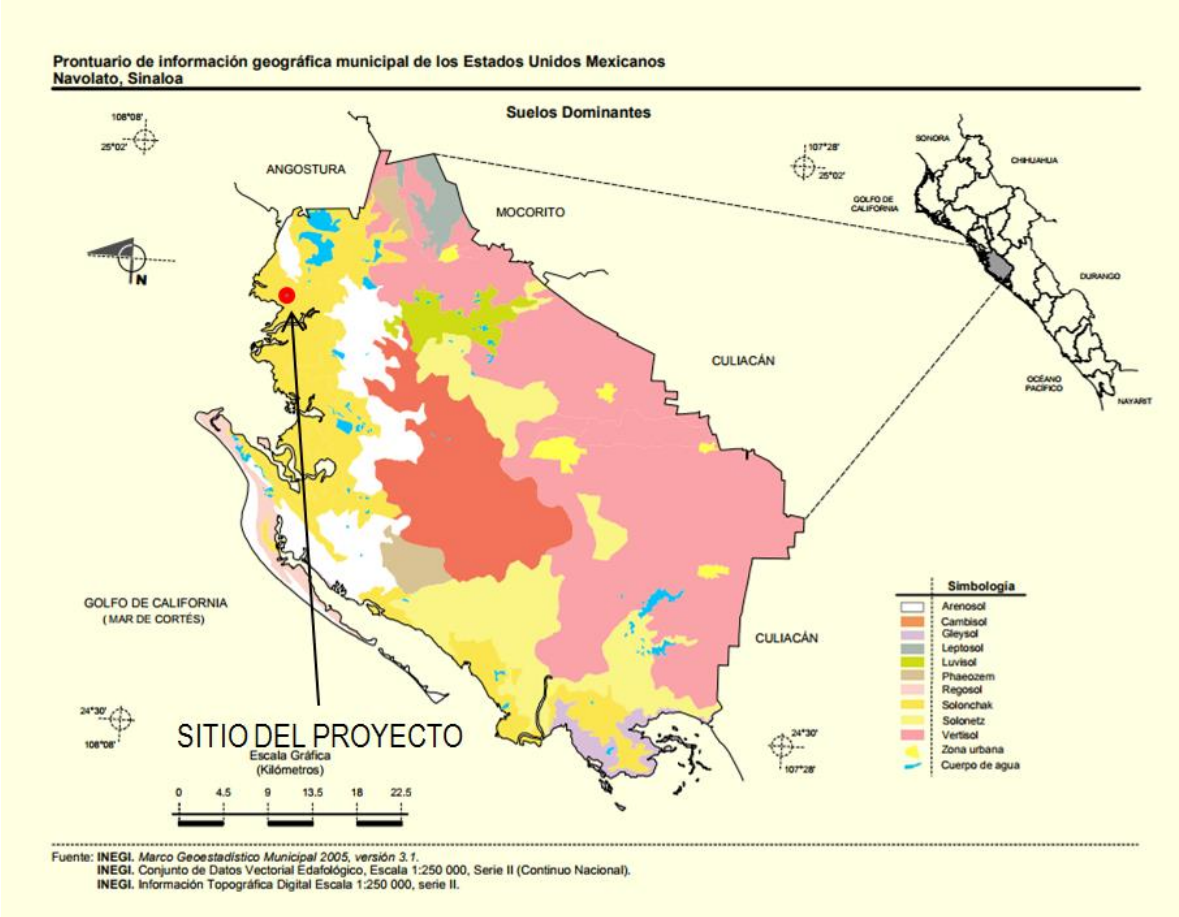


Imagen. **Tipo de Suelo en el sitio del proyecto.**

El suelo dominante en los sitios del Proyecto se describe a continuación:

La unidad Solonchak ortico y gleyico, localizados en la zona costera de la entidad, representan a suelos de fases químicas, siendo sódicos y salinos, por estar saturados con aguas salobres. Se caracteriza por no presentar capas distintas, se parecen a las rocas que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión. Su vegetación cuando la hay, es de pastizal o zacates. El suelo es ligeramente salino conductividad eléctrica de 4 a 8 mmhos/cm. Su textura es gruesa compuesta por arena.

Uso actual del suelo

El uso actual del suelo en el área de estudio se clasifica de la siguiente manera:

USO POTENCIAL DEL SUELO

De acuerdo con el prontuario de información geográfica municipal de los estados unidos mexicanos, el uso de suelo y vegetación el predio se encuentra en una zona no aplicable. Los terrenos colindantes tienen una actividad de agricultura y pastoreo.

AGROLOGIA Y FORESTAL CON RESPECTO A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El área del terreno no presenta un suelo apropiado para la agricultura como se ha definido en el inciso anterior. Los suelos que se utilizan agrícolamente se localizan al Noreste, Noroeste del terreno y al Suroeste el cuerpo de agua Bahía de Santa Maria.

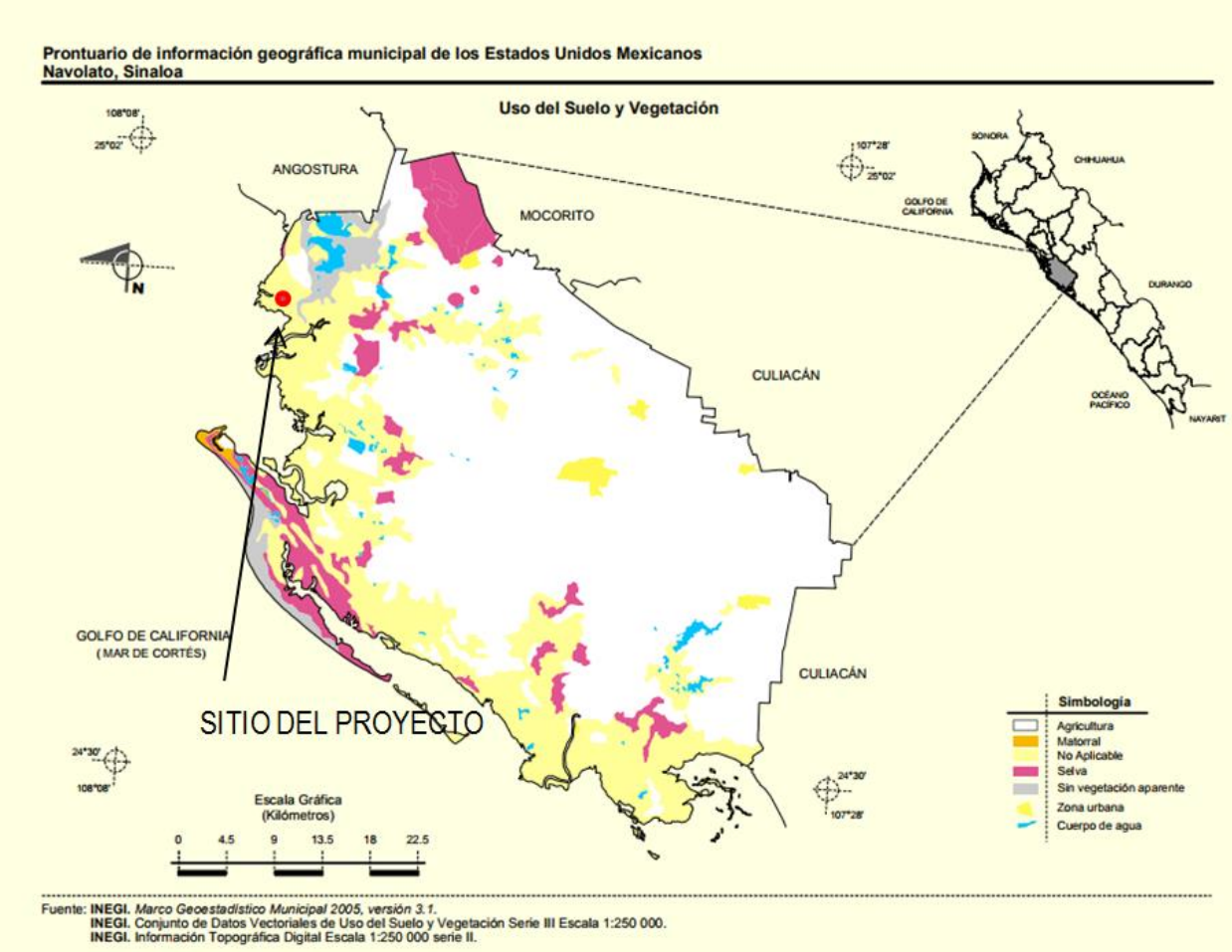


Imagen. Uso del Suelo en el sitio del proyecto.

Geohidrología e hidrología

• Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. Describir la hidrología superficial del área donde se establecerá el proyecto. Representarla en un plano a una escala que permita visualizar la hidrología superficial, permanente y la intermitente.

Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia. Localización y distancias al predio del proyecto. Extensión, especificar temporalidad, usos. En el caso de la hidrología subterránea: localización del recurso; profundidad y dirección; usos principales y calidad del agua (sólo en el caso de que se prevean afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto al cuerpo de agua subterráneo). En general, los análisis de la calidad del agua, deberán hacer énfasis en los parámetros que ofrezcan un diagnóstico objetivo de las características del recurso. El análisis recomendado deberá realizarse si el o los cuerpos de agua involucrados fueran a ser afectados directa o indirectamente en alguna de las etapas del proyecto.

Para obras y actividades que se ubiquen en un cuerpo de agua marino (bahía, ensenada, etc., salobre o en mar abierto), cuando proceda, (por ejemplo: granjas camaroneras, corrales para cultivos en el mar, etc.), es recomendable analizar los aspectos particulares que permitan a la autoridad inferir las características del sitio y las afectaciones potenciales que el ambiente puede recibir:

Esta sección presenta la información recopilada y los trabajos efectuados a la fecha para realizar la caracterización hidrogeológica del área del Proyecto. Los objetivos del estudio hidrológico fueron:

Identificar los cuerpos de agua superficiales cercanos al Proyecto.
Identificar los puntos de aprovechamiento existentes (superficiales y subterráneos) y determinar sus usos actuales.

Recursos hidrológicos del área

Hidrología superficial

REGIÓN HIDROLÓGICA 10 (SINALOA)

La región Hidrológica No. 10, Sinaloa, es la región hidrológica de mayor importancia en el estado; se localiza al noroeste del país, misma que abarca los estados de Durango, Chihuahua y Sonora. En ella quedan incluidas todas las corrientes que descargan en el Océano Pacifico, desde los 23º 25' hasta 25º 48' Latitud Norte; en el estado de Sinaloa le corresponden los ríos: Quelite, Piaxtla, Elota, San Lorenzo, Culiacán, Tamazula, Humaya, Mocorito (cuenca en la que se localiza el proyecto), Sinaloa, y Fuerte, entre otros. Todas estas corrientes presentan una escorrentía en términos generales de noroeste a sureste hasta desembocar en el Océano Pacifico o el Golfo de California.

Esta región abarca una superficie de 102,922.18 km^2, por lo que se sitúa en sexto lugar, atendiendo a la extensión de las demás regiones hidrológicas del país. En el Estado de Sinaloa se encuentra su porcentaje mayoritario correspondiente al 46.17% (48,079.15 km^2) del total de todas sus cuencas.

Imagen. Región Hidrológica

DOF: 07/07/2016

ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos.

El proyecto se localiza en la parte central de la entidad, correspondiente a la Cuenca Río Mocorito (D).

La Cuenca Río Mocorito (D), se localiza en el centro de la entidad, abarca un área de 7,171.47 km^2 con una ocurrencia de precipitación media anual de 626.90mm. y una pendiente general baja. El Río Mocorito representa la corriente principal de esta cuenca, tiene su origen a 7 km al noroeste del poblado El Terrero, en el cerro San Pedro en Sinaloa de Leyva, con una altura de 1950 m.s.n.m., recorre180 km. Desde su inicio hasta su desembocadura, presentando una pendiente media de 1.77% con dirección preferencial noreste-suroeste.

El Río Mocorito en su nacimiento se le conoce como Río Évora y fluye con dirección suroeste hasta el poblado de Mocorito donde toma ese nombre. Las aguas pertenecientes a esta corriente son retenidas en la presa Eustaquio Buelna, a escasos 5 km de la población de Guamúchil. Desde ahí toma un curso hacia el suroeste hasta su desembocadura con el Golfo de California a la altura de Playa Colorada.

La subregión hidrológica que comprende el Río Mocorito, pertenece a la región hidrológica número 10 Sinaloa y se localiza al Noroeste del país, en el Estado de Sinaloa. La superficie que ocupa comprende un área de 2,478.8 kilómetros cuadrados.

Esta subregión hidrológica está delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Sinaloa, al Este y al Sur por la cuenca hidrológica Río Culiacán y por el Océano Pacífico y al Oeste por la cuenca hidrológica Arroyo San Rafael.

El Río Mocorito se origina en las faldas de los cerros Blanco y Algodones, a una altitud de 2,039 metros sobre el nivel del mar. En su nacimiento este río se conoce con el nombre de Évora y fluye con rumbo Suroeste hasta la población de Mocorito, después de un recorrido de 50 kilómetros. Entre los principales afluentes de este tramo se encuentran los arroyos Santa María y del Valle.

I.- CUENCA HIDROLÓGICA RÍO MOCORITO 1: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 0.00 MILLONES DE METROS CÚBICOS. CLASIFICACIÓN: (DÉFICIT).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde el nacimiento del Río Mocorito, hasta donde se localiza la presa Eustaquio Buelna.

La cuenca hidrológica Río Mocorito 1 drena una superficie de 1,620.3 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Sinaloa, al Este y al Sur por la cuenca hidrológica Río Culiacán y al Oeste por las cuencas hidrológicas Arroyo San Rafael y Río Mocorito 2.

II.- CUENCA HIDROLÓGICA RÍO MOCORITO 2: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 0.00 MILLONES DE METROS CÚBICOS. CLASIFICACIÓN: (DÉFICIT).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde la presa Eustaquio Buelna, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

La cuenca hidrológica Río Mocorito 2 drena una superficie de 858.5 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte, al Este y al Sur por las cuencas hidrológicas Río Culiacán y Río Mocorito 1 y al Oeste por la cuenca hidrológica Arroyo San Rafael y por el Océano Pacífico.

REGIÓN HIDROLÓGICA NÚMERO 10 SINALOA

SUBREGIÓN HIDROLÓGICA RÍO MOCORITO

CUADRO: RESUMEN DE VALORES DE LOS TÉRMINOS QUE INTERVIENEN EN EL CÁLCULO DE LA DISPONIBILIDAD SUPERFICIAL

Cuenca	Nombre y descripción	Cp	Ar	Uc	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	Ab - Rxy	D	CLASIFICACIÓN
I	Río Mocorito 1: Desde su nacimiento hasta la presa Eustaquio Buelna	151.29	0.00	2.89	0.00	0.00	0.00	23.12	1.94	123.34	123.94	-0.60	0.00	**Déficit**
II	Río Mocorito 2: Desde la presa Eustaquio Buelna hasta su desembocadura al Océano Pacífico	76.22	123.34	493.39	0.00	291.45	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	**0.00**	**Déficit**
	Totales	227.51		496.29	0.00	291.45	0.00	23.12	1.94				0.00	

*** Valores en millones de metros cúbicos**

ECUACIONES

Ab = Cp + Ar + R + Im - (Uc + Ev + Ex + Av)

D = Ab - Rxy

SIMBOLOGÍA

Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural

Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba

Uc.- Volumen anual de extracción de agua superficial

R.- Volumen anual de retornos

Im.- Volumen anual de importaciones

Ex.- Volumen anual de exportaciones

Ev.- Volumen anual de evaporación en embalses

Av.- Volumen anual de variación de almacenamiento en embalses

Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo

Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo

D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica

Fuente: CONAGUA. DOF 05/07/2013. ACUERDO POR EL QUE SE ACTUALIZA LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE LAS AGUAS SUPERFICIALES EN LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS RÍO MOCORITO 1 Y RÍO MOCORITO 2, MISMASQUE FORMAN PARTE DE LA SUBREGIÓN HIDROLÓGICA RÍO MOCORITO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA NÚMERO 10 SINALOA.

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.

Referido al sistema lagunar. Este se constituye por plataforma de barrera interna. Presenta depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del

agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación batimétricamente son típicamente muy someros, excepto en los canales muy erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos, se localiza sedimentación terrígena.

Las Barreras arenosas son de formación externa, ocasionalmente múltiples, mientras que internamente los escurrimientos continentales son de ausentes a muy localizados, con forma y batimetría modificadas por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena tarida por viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas, energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta, salinidad variable.

IV.2.2 Aspectos bióticos

VEGETACIÓN TERRESTRE.

La vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades consideradas en el proyecto debido a la: a) ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales; b) aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto; c) incremento del riesgo de incendios, y d) efectos que se pueden registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas, biocidas, etc.) y los contaminantes atmosféricos. En la definición de la situación preoperativa, se recomienda analizar dos aspectos complementarios: las formaciones vegetales presentes en el área y su composición florística.

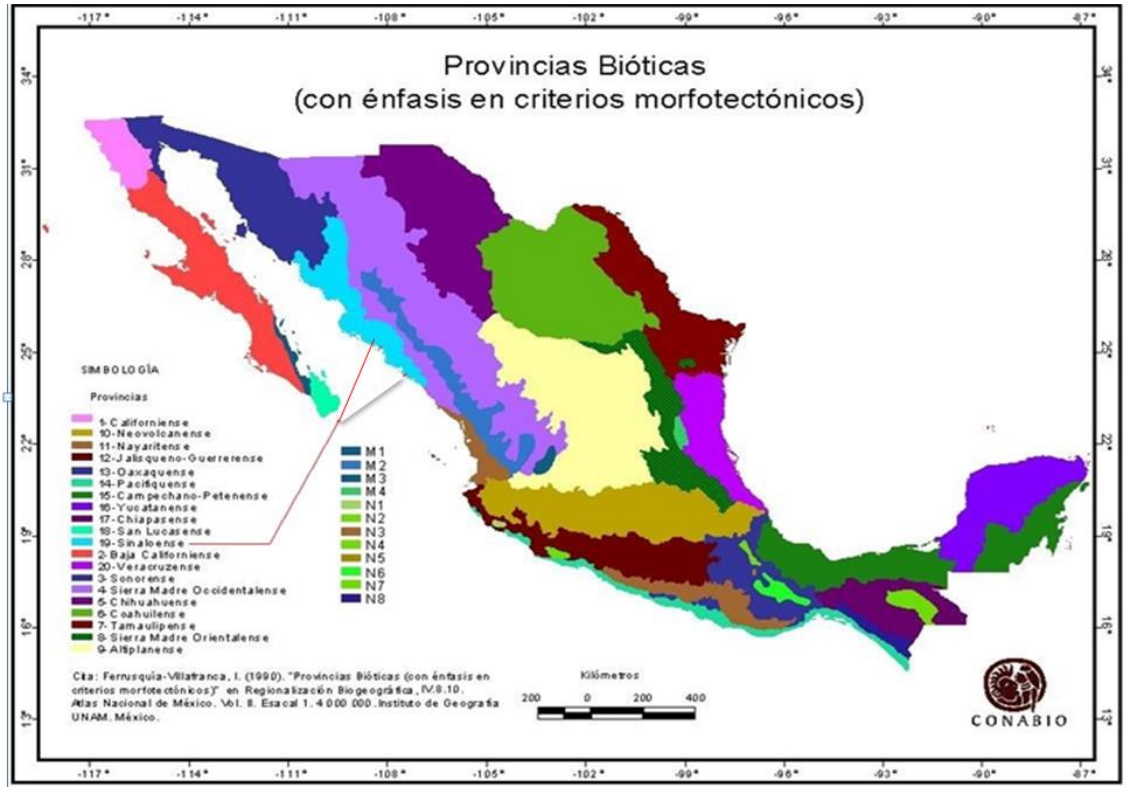
Para definir las formaciones vegetales existen varias metodologías que se fundamentan en diferentes criterios de clasificación y ordenación, dos son las más comúnmente utilizadas, la primera es la fitosociológica, la cual establece un sistema jerárquico de clasificación de la vegetación, semejante al taxonómico. La segunda es la cuantitativa, que se apoya en la tipificación y ordenación estadística de los resultados obtenidos en los inventarios que se levanten en campo. Ambos sistemas de ordenación suelen utilizarse posteriormente a una fotointerpretación del paisaje, en la que los criterios de las especies dominantes y la estructura de la vegetación definen los distintos tipos de unidades. Con respecto a los sistemas de muestreo florístico, cuyo diseño está ligado a la metodología aplicada para definir las unidades de vegetación antes referida se distinguen tres tipos básicos:

- Muestreo al azar: en este modelo, cada punto del territorio tiene la misma probabilidad de ser muestreado, sin estar condicionado por puntos anteriores.
- Muestreo regular: en este caso, la determinación de los puntos de muestreo se realiza mediante una malla, a intervalos regulares.
- Muestreo estratificado: los muestreos se efectúan en unidades previamente establecidas con uno o varios factores determinados a *priori.*

El resultado final deberá reflejarse en un plano en el que se deben evidenciar los tipos de vegetación, especificando para cada una de ellas las especies presentes y su abundancia y/o cobertura, con la escala disponible. De identificarse especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.), deberán destacarse tanto en los listados, como en los análisis recomendados.

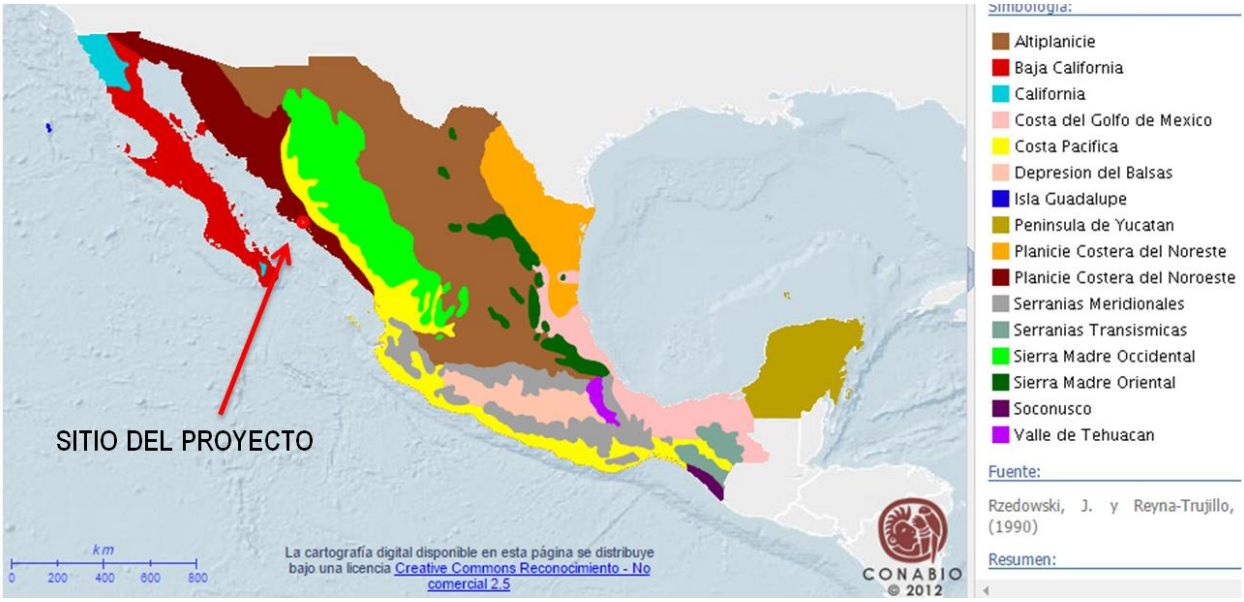
México está considerado como uno de los países más privilegiados a nivel neotropical debido al número de ecosistemas lagunario-estuarinos y la amplia distribución de cuencas hidrológicas. Se sitúa en el sexto lugar a nivel mundial por su extensión de bosques de manglar, en este rubro Sinaloa cuenta con una extensión de 96,159 ha representada por las cuatro especies típicas, (S.A.R.H., 1994).

Dada la influencia de la llanura costera, se pueden encontrar distribuidas una serie de comunidades vegetacionales con diferencias de hábitat bien marcadas; de acuerdo a la clasificación de los tipos de vegetación de México Rzedowski y según algunos reportes de trabajos realizados con anterioridad destacan el bosque caducifolio (90 %), la vegetación xerófila (3 %) y la selva espinosa (6 %), abarcando el proyecto la transición de éstos tres tipos y en una menor proporción los pastizales (1%).
El Proyecto, se localiza en la Región Biótica "Sinaloense" de acuerdo a la clasificación de CONABIO, como se indica en el mapa siguiente:



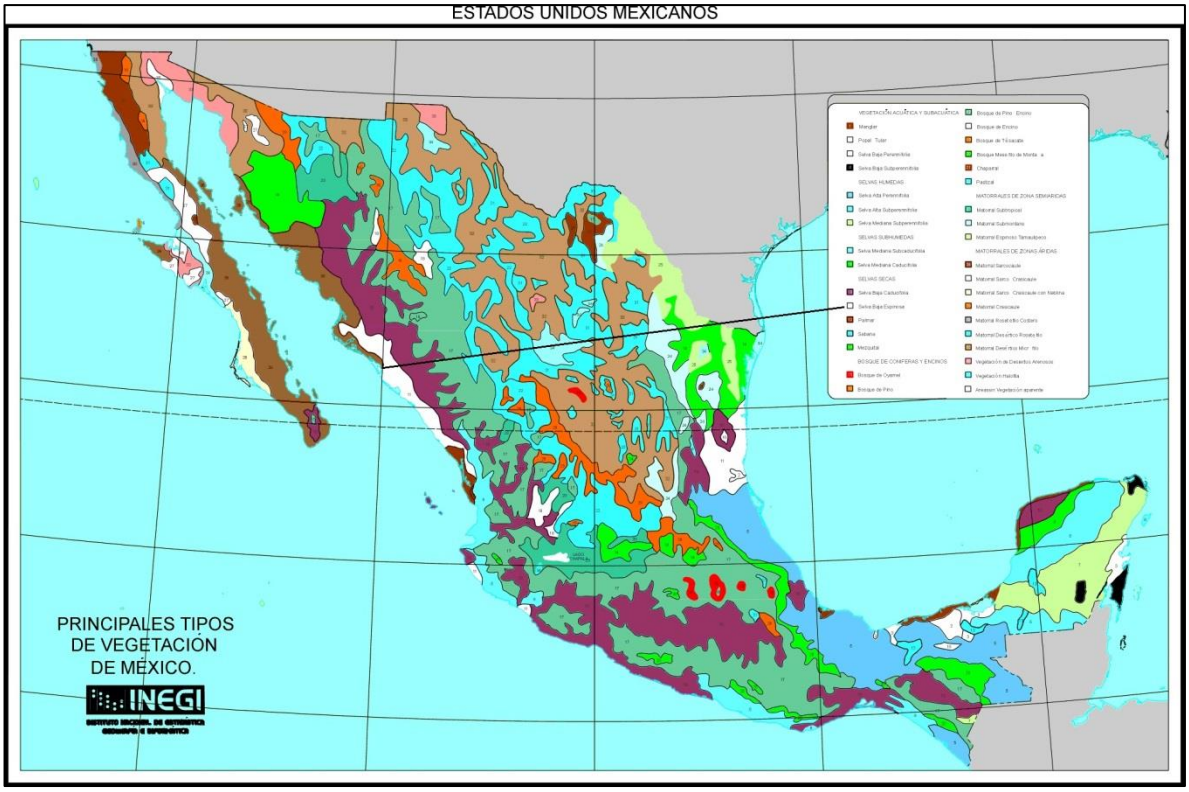
Fuente: CONABIO

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



Fuente: CONABIO

El tipo de vegetación predominante en la zona de estudio de acuerdo a la clasificación de los Principales Tipos De Vegetación De México según INEGI es el de **Selva Baja Espinosa (11)**, como se muestra en el mapa siguiente:



En el sitio de la acuícola hay escaza presencia de vegetación, en áreas aledañas se ubican otras granjas acuícolas. Para el caso de vegetación en la zona colindante se puede identificar vegetación halófita y de manglar, algunas áreas con relictos de vegetación primaria indicadora de que en un momento se distribuían este tipo de vegetación y manifestándose un alto grado de perturbación.

Comunidad de Manglar.

Es un grupo de organismos vegetales que forma grandes comunidades integradas por cuatro especies identificadas como: mangle rojo (*Rizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicenia nitida*) y *Conocarpus esrectus*, que puede estar compuesta por dos o más de las especies comprendidas dentro de este grupo, o bien por las cuatro, rara vez presentes todas en una misma región.

El manglar se distribuye sobre las márgenes de los esteros y lagunas costeras, estableciendo un gradiente de sucesión de especies que van desde la margen del cuerpo de agua hacia tierra adentro en el siguiente orden: Mangle rojo, mangle blanco y mangle negro o botoncillo.

El mangle rojo se establece a lo largo de la línea de cauce del estero debido a que soporta períodos más prolongados de inundación, el mangle negro se establece en la parte más alejada de la línea de cauce del estero debido a que tolera cambios drásticos de sequía e inundación, entre ambas especies se establece y distribuye el mangle blanco.

Vegetación halófita.

La vegetación halófita está integrada por plantas que han desarrollado una alta capacidad de adaptación a los medios salinos, siendo las especies siguientes las más representativas: manglar, pino salado, chamizo y vidrillo.

Chamizo y vidrillo.

Este tipo de vegetación se detecta dentro del predio solo en algunos manchones aislados y cercas de la zona de manglar que se localiza en la parte Sur del predio, su distribución generalmente se da en la línea de interacción manglar marismas formando una franja entre el manglar y el límite de inundación en tierra firme al preferir terrenos con inundaciones periódicas. Las especies más representativas son: vidrillo (*Salicornia sp.*), chamizo (*Sessuvium portulocastrum*), con una dominancia de vidrillo.

El predio del proyecto ya se encuentra desprovisto de vegetación, por lo que no se afectará en ningún porcentaje de éste recurso.

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 sitio del proyecto y zonas aledañas se determinaron 6 especies correspondientes a 6 géneros agrupadas en 6 familias, mismas que se describen en la siguiente Tabla en la cual se incluye el nombre científico, el nombre común, familia botánica y el estatus de riesgo de cada una de ellas.

Listado de vegetación para el sitio del proyecto:

LISTADO DE ESPECIES EN EL SITIO DELPROYECTO			
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**FAMILIA**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**
CHAMIZO	*Atriplex barclayana*	CHENOPODIACEAE	NINGUNA
ZACATE SALADO	*Distichlis spicata*	POACEAE	NINGUNA
PINO SALADO	*Tamarix juniperina*	TAMARICACEAE	NINGUNA

Listado de vegetación para área aledaña al proyecto:

LISTADO GENERAL DE ESPECIES EN SITIOS ALEDAÑOS AL PROYECTO			
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**FAMILIA**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**
CHAMIZO	*Atriplex varclayana*	CHENOPODIACEAE	NINGUNA
SANGREGADO	*Jatropha cinerea*	EUPHORBIACEAE	NINGUNA
ZACATE SALADO	*Distichlis spicata*	POACEAE	NINGUNA
PINO SALADO	*Tamarix juniperina*	TAMARICACEAE	NINGUNA
MANGLE ROJO	*Rhizophora mangle*	RHIZOPHORACEAE	AMENAZADA
MANGLE CENIZO	*Avicennia germinans*	VERBENACEAE	AMENAZADA
MANGLE BLANCO	*Laguncularia racemosa*	COMBRETACEAE	AMENAZADA
MANGLE BOTONCILLO	*Conocarpus erecttus*	COMBRETACEAE	AMENAZADA
VERDOLAGA DE PLAYA	*Sesuvium portulacastrum*	AIZOACEAE	NINGUNA
VIDRILLO	*Salicornia pacifica*	AMARANTHACEAE	NINGUNA
DESIERTO DEL BAJA-ESPINA	*Lycium brevipes*	SOLANACEAE	NINGUNA
ALAMBRILLO	*Batis maritima*	BATACEAE	NINGUNA
UVA DE PLAYA	*Coccoloba uvifera*	POLYGONACEAE	NINGUNA
CUCHARITO	*Acacia cochliacantha*	FABACEAE	NINGUNA
VINORAMA	*Acacia farnesiana*	FABACEAE	NINGUNA
BACANORA, MAGUEY ESPADILLA O MAGUEY DE	*Agave angustifolia*	ASPARAGACEAE	NINGUNA

MONTE			
HUIZACHE	*Caesalpinia cacalaco*	FABACEAE	NINGUNA
MEZQUITE	*Prosopis juliflora*	FABACEAE	NINGUNA
LIMONCILLO	*Ziziphus sonorensis*	RHAMNACEAE	NINGUNA
CARDÓN	*Pachycereus pecten-aboriginum*	CACTACEAE	NINGUNA
TASAJO	*Acanthocereus occidentalis*	CACTACEAE	NINGUNA
PITAYO SINA	*Rathbunia alamosensis*	CACTACEAE	NINGUNA
BIZNAGA	*Mammillaria occidentalis*	CACTACEAE	NINGUNA
CACTUS DE BARRIL	*Ferocactus herrerae*	CACTACEAE	NINGUNA
PITAHAYA DULCE	*Stenocereus thurberi*	CACTACEAE	NINGUNA
NOPAL	*Opuntia sp*	CACTACEAE	NINGUNA

Especies de interés comercial y alimenticio.

En el sitio del proyecto no existen especies con características aptas para dar un uso de interés, y que eventualmente estos sitios son visitados con el afán de conseguir especies herbáceas, malezas principalmente, mismas que son utilizadas como alimento y/o plantas con propiedades curativas para ciertos males.

Especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Una vez realizado el análisis de la vegetación, consecuentemente se procedió a la realización de una minuciosa revisión de las especies vegetales enlistadas, tomando como referencia los listados presentados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de donde se detectó la presencia de dos especies enlistadas en la mencionada NOM. *Rhizophora mangle* (Mangle Rojo) y *Avicennia germinans* (Mangle cenizo), son especies que aparecen en la categoría de Amenazadas, pero haciendo referencia que dicha especie se encuentra fuera del área de proyecto, en las zonas aledañas a este.

FAUNA

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas tanto terrestres como acuáticas, en su caso, en un estudio de impacto ambiental radica, por un lado, en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico.

Por lo anterior, esta etapa de la evaluación se orienta a satisfacer tres objetivos, uno es el de seleccionar un grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto o la actividad, el segundo se orienta a identificar a especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) O INTERNACIONAL (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.) y el tercero es el considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección.

Así se recomienda que el estudio faunístico incorpore los siguientes aspectos:

a) Un inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia, indicando su distribución espacial y abundancia. Hay que considerar la fenología de las especies a incluir en el inventario, con el fin de efectuar los muestreos en las épocas apropiadas.
b) Identificar el dominio vital de las especies que puedan verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, etc., por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.
c) Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza.

La Bahia Santa Maria y esteros adyacentes como el San Jose, son zonas con presencia de Selva baja espinosa, vegetación Halófita y de dunas (características de la zona costera), cuenta con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del Pacífico Mexicano; por conversación con lugareños (agricultores, ejidatarios y acuicultores); así como observaciones de campo mediante recorridos de los diversos polígonos, linderos del predio de la granja proyectada, esteros adyacentes, marismas, y campos agrícolas circundantes; utilizando también guías de campo (Peterson y Chalif, 1973), documentación científica (Hendrickx et al., 1983, Mejía-Sarmiento et al., 1994), documentos oficiales (SARH, 1994); encontrándose que puede encontrarse la fauna siguiente:

Mamíferos: Coyote (Canis latrans), armadillo (Dasypus novemcinctus), mapache (Procyon lotor), ardilla gris (Sciurur sinaloensis), liebre (Lepus alleni), conejo mexicano (Sylvilagus cunicularis) y ratones. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: Mapaches, liebres, conejos y roedores en la zona colindante con campos agrícolas.

Aves: Pelícanos (Pelecanus occidentalis), fragata común (Fregata magnificens), Ibis blanco (Eudocimus albus), Ibis espátula (Ajaja ajaja), Cabildo (Aechmophorus occidentalis), Pato pichihuila (Dendrocygma autummalis y D. bicolor), Cerceta aliazul café (Anas cyanoptera), Patos (Anas spp), Pato buzo o cormorán (Phalacrocorax penicillatus y P. olivaceus), Garzón cenizo (Ardea herodias), garza flaca (Egretta tricolor), garcita blanca o nívea (Egretta thula), garcita verde (Butorides striatus), espátula (Ajaja ajaja), gavilán gris (Buteo nitidus), Quebranta huesos (Polibonus Plancus), cernícalo (Falco sparverius), chachalaca (Ortalis poliocephala), zopilote (Coragyps atratus), aura (Cathartes aura), Aguililla (Buteogallus anthracinus), Cara cara (Polyborus plancus), codorniz crestidorada (Callipepla douglasii), Gallareta americana (Fulica americana), tortolita costeña (Columbia talpacoti), Chorlitos (Charadrius spp) paloma alas blancas (Zenaida asiática), Martín pescador (Ceryle alcyon), carpintero (Melanerpes sp), Golondrina manglera (Tachycineta albilinea, Sterna spp), Cenzontle (Mimus polyglottos) y aves migratorias como del género Anas y Ansar.

Reptiles: Iguana verde (Iguana iguana), culebra bejuquilla (Leptodeira spp), cachorones (Sceloporus horridus), ranas (Rana magnaocularis).

- Se presenta los listados resultado de los muestreos de vegetación y fauna de los sitios del proyecto tanto como en áreas colindantes:
-

Listado de fauna en el sitio del proyecto

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Tlacuache	*Didelphis virginiana*	Ninguno
Mapache	*Procyon lotor*	Ninguno
Conejo	*Sylvilagus audubonii*	Ninguno
Perro	*Canis lupus familiaris*	Ninguno
Golondrina manglera	*Tachycineta albilinea a.*	Ninguno
Pelícano blanco	*Pelecanus erythrorhynchos*	Ninguno
Garza blanca	*Ardea alba*	Ninguno

Tabla IV.2.- Especies faunística que fueron observadas o mencionadas en sitios colindantes.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
REPTILES		
Culebra brillante	*Arizona elegans*	Ninguno
Huico	*Aspidoscelis costata*	Amenazada
Víbora de cascabel	*Crotalus basiliscus*	Protección especial
Iguana espinosa mexicana	*Ctenosauria pectinata*	Amenazada
Culebra chirrionera sonorense	*Masticophis bilineatus*	Ninguno
Culebra chirrionera	*Masticophis flagellum*	Amenazada
Culebra real común	*Lampropeltis getula nigrita*	Amenazada
Lagartija espinosa	*Sceloporus clarkii*	Ninguno
Lagartija de arbol	*Urosaurus bicariatus*	Ninguno
ANFIBIOS		
Sapo gigante	*Bufo marinus*	Ninguno
Sapo sinaloense	*Bufo mazatlanensis*	Ninguno
AVES		
Tordo sargento	*Agelaius phoeniceus*	Ninguno
Pato golondrino	*Anas acuta*	Ninguno
Pato Chalcuán	*Anas americana*	Ninguno
Pato cucharón	*Anas clypeata*	Ninguno
Ganso careto mayor	*Anser albifrons*	Ninguno
Garza blanca	*Ardea alba*	Ninguno
Garza morena	*Ardea herodias*	Protección Especial
Pato boludo menor	*Aythya affinis*	Ninguno
Pato cabeza roja	*Aythya americana*	Ninguno
Pato chillón	*Bucephala clangula*	Ninguno
Mosquero lampiño	*Camptostoma imberbe*	Ninguno

Pinzón Mexicano	*Carpodacus mexicanus*	Peligro de extinción
Zopilote aura	*Cathartes aura*	Ninguno
Zorzal cola rufa	*Catharus guttatus*	Ninguno
Zopilote común	*Coragyps atratus*	Ninguno
Colibrí pico ancho	*Cynanthus latirostris*	Protección Especial
Chorlo nevado	*Charadrius alexandrinus*	Amenazada
Chorlo semipalmeado	*Charadrius semipalmatus*	Ninguno
Chorlo tildío	*Charadrius vociferus v.*	Ninguno
Chorlo pico grueso	*Charadrius wilsonia*	Ninguno
Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Ninguno
Chipe negrogris	*Dendroica nigrescens*	Ninguno
Chipe amarillo	*Dendroica petechia*	Ninguno
Garceta azul	*Egretta caerulea*	Ninguno
Garceta pie dorado	*Egretta thula*	Ninguno
Garceta tricolor	*Egretta tricolor*	Ninguno
Mosquero gris	*Empidonax wrightii*	Ninguno
Cernícola americano	*Falco sparverius*	Ninguno
Fragata magnífica	*Fregata magnificens*	Ninguno
Ostrero americano	*Haematopus palliatus*	Peligro de Extinción
Colibrí picudo	*Heliomaster constantii*	Ninguno
Candelero americano	*Himantopus mexicanus*	Ninguno
Buscabreña	*Icteria virens*	Ninguno
Costurero pico corto	*Limnodromus griseus*	Ninguno
Picopando canelo	*Limosa fedoa*	Ninguno
Zarapito pico largo	*Numenius americanus*	Ninguno
Pedrete corona negro	*Nycticorax nycticorax*	Ninguno
Chotacabras pauraque	*Nyctidromus albicollis*	Ninguno
Gavilán pescador	*Pandion haliaetus*	Ninguno
Pelícano blanco	*Pelecanus erythrorhynchos*	Ninguno
Pelícano pardo	*Pelecanus occidentalis*	Amenazada
Cormorán oliváceo	*Phalacrocorax brasilianus*	Ninguno
Ibis cara blanca	*Plegadis Chihi*	Ninguno
Avoceta americana	*Recurvirostra americana*	Ninguno
Golondrina manglera	*Tachycineta albilinea a.*	Ninguno
Golondrina bicolor	*Tachycineta bicolor*	Ninguno
Playero solitario	*Tringa solitaria*	Ninguno
Vireo anteojillo	*Vireo solitarius*	Protección Especial
Chipe corona negra	*Wilsonia pusilla*	Ninguno
Paloma huilota	*Zenaida macroura*	Ninguno
Tortolita coquita	*Columbina passerina*	Amenazada
Tortolita rojiza	*Columbina talpacoti*	Ninguno
Tortolita cola larga	*Columbina inca*	Ninguno
Centzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Ninguno
MAMIFEROS		
Coyote	*Canis latrans*	Ninguno
Armadillo	*Dasypus novemcinctus*	Ninguno

Tlacuache	*Didelphis virginiana*	Ninguno
Zorrillo listado	*Mephitis macroura*	Ninguno
Mapache	*Procyon lotor*	Ninguno
Conejo	*Sylvilagus audubonii*	Ninguno

Es de importante relevancia señalar que en los sitios específicamente del proyecto no fueron registradas especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, solo se tienen reportes en las áreas aledañas al proyecto.

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se detectaron 4 especies de herpetofauna en los sitios aledaños al proyecto. Catalogadas en la categoría de Especie Amenazada se encuentran las especies *Masticophis flagellum, Lampropeltis getula nigrita, Ctenosaura pectinata* y *Aspidoscelis costata*, y a *Crotalus basiliscus* en la Categoría de Protección Especial y Endémica.

Especies con valor comercial y alimenticio.

De las especies consideradas como de ornato se encontraron especies del grupo de las aves tenemos a *Campostoma imberbe, Carpodacus mexicanus, Vireo solitarius, Wilsonia pusilla y Mimos poliglotos*, *Dendroica petechia, Zenaida macroura, Columbina passerina, Columbina talpacoti* y *Columbina inca* que son potencialmente importantes en el mercado local y regional.

Especies de interés cinegético

De la fauna silvestre registrada en la zona de estudio (registros bibliográficos) se detectaron especies de interés cinegético del grupo de las aves como: *Anas acuta, Anas americana, Anas clypeata, Aythya affinis, Aythya americana, Zenaida macroura, Columbina passerina, Columbina talpalcoti* y *Columbina inca;* del grupo de los mamíferos especies como *Canis latrans, Dasypus novemcinctus, Didelphis virginiana* y *Procyon lotor.*

Fauna marina

En cuanto a especies marinas la parte costera del área, está identificada como una zona pesquera donde predomina la captura de especies de importancia comercial como manta, cazón, tiburón, cochito, pulpo, jaiba y caracol. Si bien estas especies tienen una fuerte presión por su captura, existen los marcos jurídicos por medio de vedas para su aprovechamiento y cuidado respectivo.
La zona no tiene formaciones coralinas ni formaciones de arrecifes.

En seguida se presenta un listado de especies marinas que se reportan para la región:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Lisa	*Mugil cephalus*	Ninguna
Roncador	*Cheilotrema saturnum*	Ninguna

Lenguado	*Eopsetta jordani*	Ninguna
Mojarra	*Eucinostamus argenteus*	Ninguna
Chihuil	*Galeichthys caerulescens*	Ninguna
Coconaco	*Haplopagrus guntheri*	Ninguna
Curvina chata	*Larimus pacificus*	Ninguna
Pargo raicero	*Lutjanus aratus*	Ninguna
Pargo amarillo	*Lutjanus argentiventris*	Ninguna
Pargo prieto	*Lutjanus novemfasciatus*	Ninguna
Botete	*Sphoeroides spp.*	Ninguna
Róbalo prieto	*Centropomus nigriscens*	Ninguna
Curvina azul	*Cynoscion parvipinnis*	Ninguna
Camarón azul	*Litopenaues stylirostris*	Ninguna
Camarón blanco	*Litopenaues vannamei*	Ninguna

De estas especies, sólo se pudieran llegar a afectar algunos peces (sin embargo, ninguno de los listados están en la NOM-059-SEMARNAT-2010), y en cuanto a tortugas marinas, éstas tiene una distribución mar adentro y es raro verlas en las zonas estuarinas, siendo más común observarlas en el Área Natural protegida denominada Playas de Ceuta, en la categoría Zona de Reserva y Sitio de Refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina

La afectación a la fauna marina pudiera ser durante la descarga de agua de la Granja, por la calidad que esta lleve, pero se espera sea mínima la alteración e inclusive positiva más que negativa, ya que la materia orgánica que se descargará en el agua residual servirá de alimento a la fauna marina.

IV.2.3 Paisaje

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

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

Generalidades

De todos los elementos sensoriales que contribuyen con la definición de un paisaje dado, sin duda alguna es la percepción visual la que juega un rol importante, al punto que los elementos esenciales de cualquier paisaje son de naturaleza visual: forma, color, textura, tono, entre otros. Por tanto, para la valoración del mismo se establece una valoración de tipo visual.

En esta sección se desarrolla una evaluación de la calidad visual del paisaje asociado al proyecto.

Para ello, se sigue el siguiente procedimiento:

- Análisis de visibilidad, en el cual se determina la cuenca visual significativa a partir de los puntos de mayor accesibilidad visual, aplicando los criterios de distancia y de áreas de concentración visual.

- Se evalúan los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su calidad visual intrínseca.

- Se evalúa la fragilidad visual, parámetro que permite conocer la vulnerabilidad del paisaje a intervenciones específicas como es el caso del Proyecto.

Análisis De Accesibilidad Visual

Este análisis se desarrolla en base al método de aproximación de cuencas visuales que consiste en la selección de diversos puntos de observación en el escenario paisajístico, desde los cuales se lanzan rayos de visibilidad (proyecciones visuales que barren la zona de estudio); estos rayos se dividen en segmentos visibles y no visibles, en función a la interferencia que pueda haber a causa de elementos topográficos (relieve, construcciones) que impidan la visibilidad de un sector. En consecuencia estos rayos permiten definir zonas accesibles y no accesibles visualmente desde cualquier punto de observación.

Para la elección de los puntos de observación se consideraron dos criterios, el primero es la distancia, pues a medida que aumenta ésta, la calidad de la percepción visual disminuye. En consecuencia, se elaboró una zonificación del área de influencia del proyecto según el método Steinitz 10, el cual determina, en función de mayor o menor distancia, la influencia visual del proyecto. El segundo criterio es la existencia de áreas de concentración visual, determinada principalmente por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular.

Basados en estos criterios se establecieron cuatro cuencas visuales y se concluye que:

La mayoría de cuencas visuales no muestran accesibilidad visual hacia el Proyecto, por las características topográficas del terreno en el cual está emplazado.

Análisis De La Calidad Visual Intrínseca

A continuación se caracterizan los componentes del paisaje actual asociado al proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. De esta caracterización se desprenderá luego una valoración integral del paisaje considerado.

Evaluación De Los Componentes Del Paisaje

Se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual, obteniéndose los resultados que se presentan en las siguientes tablas.

Evaluación de los componentes del paisaje

Componentes	Características visuales más destacadas	Atributos	Comentarios
FORMA DEL TERRENO	Terreno de características planas.	–	Geometría regular en la conformación del escenario.
SUELO Y ROCA	Suelos de poco contraste, de textura media.	–	La presencia de vegetación da cierto contraste.
FAUNA	La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la ornitofauna.	–	–
CLIMA	Seco muy cálido y cálido, temperatura media anual 22ºC		Clima favorable, con cielo despejado y alto contenido de humedad durante la mayor parte del año[1].
AGUA	Presencia de cuerpos de agua (Bahia Santa Maria).		La Bahia Santa Maria se encuentra cercana al área del proyecto. Favorece la imagen de la zona.
VEGETACIÓN	Presencia de áreas con vegetación.		La presencia de vegetación genera alguna variedad y contraste en el escenario.

ACTUACIÓN HUMANA	Presencia física de actuación humana en el escenario.		Áreas ya impactadas con anterioridad por trabajos acuícolas en la zona.

1 Favorable a la percepción de los componentes paisajísticos.

Caracterización de los componentes visuales básicos del paisaje

Componentes	Características de composición más destacadas
FORMA	Percepción tridimensional del escenario, formas complejas, se destaca el plano vertical como predominante en la forma del escenario.
EJES-LÍNEA	En el escenario lo conforma los ejes verticales, existe el predominio de la línea horizontal marcada por el recorrido del curso de agua.
TEXTURA	Textura irregular en la mayoría de las zonas del área de estudio, su presencia determina la composición del escenario.
ESCALA-ESPACIO	Percepción del espacio panorámico, limitado, permite un fácil manejo de la escala por parte del observador.
COLOR	Presencia de colores cálidos, la vegetación le da variedad de contraste al escenario.
FONDO ESCÉNICO	Determinado por el horizonte que absorbe la presencia de la superficie.

En base a lo presentado en estos cuadros, se pueden evaluar los siguientes parámetros:

Contraste visual: La vegetación existente permite establecer un contraste en el escenario total del área, asimismo, la presencia de agua permite que este contraste se acentúe. El contraste del fondo escénico resalta las características visuales del paisaje.

Dominancia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico debido, principalmente, a las configuraciones topográficas.

Variedad visual: La característica visual más destacada es la que ofrece el terreno, como su forma irregular (topografía), el contraste del escenario (presencia de vegetación) y la presencia del río.

Potencial estético del paisaje

Para la estimación del potencial estético del paisaje se ha utilizado la metodología incluida en el manual *Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados (*Seoánez, 1998). En este sentido se desarrolla una evaluación de

cada elemento constitutivo del paisaje asociado al Proyecto considerando su relevancia en la formación de este paisaje.

El procedimiento a seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos: elementos de composición biofísica y elementos de composición arquitectónica.

Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación pre-definida. La tabla IV.5 muestra el cálculo del potencial estético del paisaje asociado al Proyecto, la Tabla IV.6 la escala de pesos aplicada y la Tabla IV.7 la escala de ponderación.

Tabla IV.5. Cálculo del potencial estético del paisaje

Elemento	Peso	Valor	Potencial
Elementos de composición biofísica			
Forma del Terreno (relieve)	5	5	25
Suelo y Roca	4	4	16
Agua	5	5	25
Vegetación	4	3	12
Fauna	4	4	16
Clima	3	3	9
Actuación antrópica	4	4	16
			119
Elementos de composición arquitectónica			
Forma	5	5	25
Escala-Espacio	5	5	25
Ejes-Línea	4	4	16
Textura	3	4	12
Color	5	4	20
Fondo escénico	3	4	12
			110
Promedio			**114.5**

Tabla IV.6. Pesos aplicados en la tabla IV.5.

Peso	Descripción
0	Sin Importancia
1	Muy Poco Importante
2	Poco Importante

3	De Cierta Importancia
4	Importante
5	Muy Importante

Tabla IV.7. Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje

Ponderación
< 40 = Muy bajo
40-70 = Bajo
70-100 = Medio
100-150 = Alto
> 150 = Muy alto

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de **paisaje alto**, destacando que existe una importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de cursos de agua).

A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de baja densidad poblacional, este conserva sus rasgos naturales.

Análisis de la calidad visual del paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. La tabla IV.8 presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje, la tabla IV.9 indica la escala de referencia utilizada, y la tabla IV.10 muestra los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al Proyecto.

Tabla IV.8. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje, BLM (1980)

Componente	Criterios de valoración y puntuación

Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. **5**	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales. **3**	Colinas suaves, fondos de Valle, planos, pocos o ningún detalle singular. **1**
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante. **5**	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos. **3**	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. **1**
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. **5**	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje. **3**	Ausente o inapreciable. **0**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. **5**	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante **3**	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados **1**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. **5**	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto **3**	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto **0**
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional **6**	Característico, o aunque similar a otros en la región **2**	Bastante común en la región **1**
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual **2**	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. **1**	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. **0**

Tabla IV.9. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33)
Clase B	Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntaje de 0-11)

Tabla IV.10. Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual

Elementos	Puntuación
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	3
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	2
Actuación humana	1
Total	**16**

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase B, calificándolo como Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje

Para determinar la fragilidad[2] o la capacidad de absorción visual del paisaje[3] (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Dónde:

P = pendiente
E = erosionabilidad
R = potencial
D = diversidad de la vegetación
C = contraste de color
V = actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia. La tabla IV.11 presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición. La tabla IV.12 presenta la escala de referencia.

Tabla IV.11. Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV (Yeomans, 1986)

Factor	Condiciones	Puntajes	Nominal Numérico
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Factor Condiciones Puntajes Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Actuación humana (C)	Casi imperceptible	Bajo	1
	Presencia moderada	Moderado	2
	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

2 Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

3 Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual

Escala de referencia para la estimación del CAV

Tabla IV.12. Escala de referencia.

BAJO = < 15
MODERADO = 15-30
ALTO = >30

Estimación del CAV para el paisaje asociado al Proyecto:

CAV (P) = 1 x (2+2+1+2+2)
CAV (P) = 9

El valor obtenido corresponde a una capacidad de absorción visual Bajo, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

Esta sección describe las condiciones de las comunidades que serán potencialmente influenciadas por el desarrollo del Proyecto. La información aquí contenida proviene principalmente de fuentes oficiales y es abundante para el municipio de Navolato.

Principales fuentes de información y metodología.

Fuentes oficiales.

La mayor parte de la información socioeconómica fue recabada de INEGI del Censo General de Población y Vivienda del 2010, así como de SEMARNAT, CONAPO, SSA (Sector Salud Sinaloa), SEC; SEDESOL, Enciclopedia de los Municipios de México Estado de Sinaloa y Autoridades Municipales.

Generalidades y localización

Navolato se localiza en la parte central del estado entre las coordenadas extremas de 107° 14' 00" y 108° 04' 50" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y a una latitud norte de 24° 25' 45" y 25° 59' 30".

Su colindancia al Norte es con los municipios de Mocorito y Angostura, al Sur, Oeste, Noroeste, Sureste y Suroeste con el golfo de California y al Este y Noroeste con el municipio de Culiacán.

Su extensión territorial es de 2,329.35 kilómetros cuadrados que significan el 4.06% de la superficie total del estado, lo que permite figurar como el treceavo municipio más extenso. Representa el 0.11% de la superficie del país.

El municipio de Navolato se divide en más de 301 comunidades, de las cuales las más importantes son: Navolato, Villa Ángel Flores, San Pedro, Licenciado Villa Benito Juárez, Sataya, Bachimeto y Altata.

Población total.

En lo que respecta a los datos poblacionales del municipio de Navolato la población total según los resultados definitivos del Censo General de Población y Vivienda del 2010 eran de **858,638** habitantes, es decir el 27.27% del total de la población de Sinaloa.

La localidad de Montelargo está situado en el Municipio de Navolato (en el Estado de Sinaloa). Hay 150 habitantes. Montelargo está a 9 metros de altitud.

Crecimiento de la población.

Adicionalmente, a lo largo del período ha consolidado su importancia como centro de población, al incrementar sus habitantes no solo en números absolutos, sino también su participación relativa.

La tendencia de la tasa de crecimiento se puede observar en la tabla.

Tabla IV.14. Crecimiento de la población entre 1900 y 2010**.**

Indicadores de población, 1990 - 2010					
	1990	**1995**	**2000**	**2005**	**2010**
Densidad de población del municipio(Hab/Km^2)	No Disponible	110.44	119.07	125.90	136.18
% de población con respecto al estado	27.27	28.70	29.39	30.43	31.02

Fuente:
INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*
INEGI. *II Conteo de Población y Vivienda 2005.*
INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda 2000.*
INEGI. *Conteo de Población y Vivienda 1995.*
INEGI. *XI Censo General de Población y Vivienda 1990.*

Población económicamente activa

De acuerdo con el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, la población en edad de trabajar (PET) es la que se encuentra delimitada entre los 14 y los 60 años de edad. A esta población hay que sustraer los que se dedican a actividades no remuneradas (como actividades domésticas y estudiantes), para obtener lo que se conoce como Población Económicamente Activa (PEA), que es la población mayor de 12 años que puede y quiere trabajar, es decir, que tiene la edad y condiciones de salud necesarias para realizar una actividad y que le interesa trabajar.

El concepto de población ocupada (PO) comprende a los individuos que ejercen una actividad profesional remunerada, o sin remuneración directa cuando se trata de auxiliares de personas de la familia, se refiere, en consecuencia, a la población efectivamente absorbida por alguna actividad.

La Población económicamente activa para el municipio de Navolato es de **52,319** personas, de esta el 96.67% está ocupada, correspondiente al 5.89 % de la población total.

Tabla IV.15. Población económicamente activa.

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010					
Indicadores de participación económica	**Total**	**Hombres**	**Mujeres**	**% Hombres**	**% Mujeres**
Población económicamente activa (PEA)(1)	**52,319**	**37,339**	**14,980**	**71.37**	**28.63**
Ocupada	50,581	35,915	14,666	71.00	29.00
Desocupada	1,738	1,424	314	81.93	18.07
Población no económicamente activa(2)	**49,970**	**14,035**	**35,935**	**28.09**	**71.91**

Notas:
(1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.
(2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

Tasa de participación económica, 2010		
Total	**Hombres**	**Mujeres**
50.84	72.15	29.29

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

Empleo.

El Municipio de Navolato tiene la mayor parte de su poblacion económicamente activas, La población económicamente está distribuida por rama de actividad (INEGI, 2000) en:

Agricultura

Los hombres del campo de Navolato desarrollan una agricultura moderna con los niveles de tecnificación, que lo hace participar con aproximadamente el 8.0% de la cosecha a nivel estatal.

Lo anterior es el resultado de aprovecharse 84 mil 393 hectáreas en actividades agrícolas bajo riego, condición que ubica al municipio a nivel estatal en el cuarto sitio con este tipo de aprovechamiento.

En él se producen principalmente hortalizas, caña de azúcar, arroz, frijol, sorgo, trigo, soya, maíz y algodón, que se destinan principalmente como insumos industriales y para la exportación a los mercados de Estados Unidos.

Navolato cuenta con 1,273 hectáreas que representan el 5.5% de la superficie plantada con frutales en Sinaloa, Navolato tiene en producción más de 130 mil árboles frutales que ascienden al 8.1% del inventario estatal.

Ganadería

La ganadería es de tipo extensiva, ya que en la tecnificada, sólo existen dos corrales de engorda y tres establos lecheros. La estructura del hato ganadero está muy diversificada ya que el 82% de los productores posee entre 1 y 50 cabezas de ganado y sólo el 18% entre 51 y 300 semovientes.
Navolato contribuyó en 1995 a nivel estatal con el 2.4% de carne bovina. En 1995 ocupó un cuarto sitio en la de porcinos, y es el sexto municipio importante en producción en leche bovina y huevo con 6 millones de litros y 2 mil 99 toneladas, respectivamente. De carnes de aves se produjeron 671 toneladas y 16 mil toneladas de miel.

Pesca

Su litoral de 80 kilómetros es amplio en recursos naturales, ya que ofrece hermosas playas, además de las islas de Baradito, Redo y San Juan. La bahía de Altata se distribuye en 9 mil 100 hectáreas. Se cuenta con granjas acuícolas y 36 sociedades cooperativas. Por su configuración geográfica la actividad pesquera es sobresaliente, al producir cerca de 4 mil toneladas, en donde destacan camarón, almeja, cazón, y lisa entre otros; ello asegura el empleo a aproximadamente a 2 mil 104 personas.

La acuacultura ha tenido una magnífica aceptación ya que en 1995 fue el segundo municipio con mayor superficie construida para tal fin (5 mil 229 hectáreas, en 15 granjas) y aportó el 12% de la producción de camarón de cultivo que a nivel estado ascendió a 10 mil 341 toneladas.

Minería

La actividad minera se remite a la extracción de minerales no metálicos para su uso en la construcción, como son 501 mil toneladas de arena y 890 mil toneladas de grava. Así mismo, ocupa el primer lugar a nivel estatal como productor de sal con 18 mil toneladas que se extraen principalmente de los yacimientos de la sindicatura de Juan Aldama (El Tigre) y que representa el 56.6% de la producción estatal.

Industria

Las ramas más importantes son la industria azucarera y la fabricación de fibropáneles a partir del bagazo de caña. Navolato tiene once plantas que representan el 2.8% de los establecimientos de la mediana industria estatal y se relaciona, además de las ramas mencionadas, con el procesamiento y empaque de productos marinos, fabricación de hielo, productos químicos, fabricación de escobas,

tortillerías, imprentas, huaracherías y reparadoras de calzado, talleres de muebles de herrería y productos a base de yeso y cal.

Comercio

El comercio, la agricultura y la pesca involucran a más de 4 mil personas y aproximadamente al 13.5% de la población económicamente activa del municipio.

Navolato registra 1,913 negocios representando el 3.4% de los existentes en la entidad.

El giro principal del comercio es la venta de artículos alimenticios y bebidas que concentra el 48.3% de los establecimientos del municipio; la actividad más importante es la de abarrotes.

En esta municipalidad se concentran 56 tiendas del comercio social o sea el 4.5% del sistema de tiendas de Sinaloa, 8 tiendas de autoservicio, 4 plazas comerciales con 78 locales y 2 mercados municipales.

Turismo

El municipio de Navolato no cuenta con infraestructura hotelera, sin embargo cuenta con atractivos turísticos como son: la bahía de Altata que se localiza a 29 kilómetros de la cabecera municipal, las playas del Tambor, y los campos pesqueros de El Castillo, Yameto, Dautillos, Las Aguamitas, El Tetuán y la Isla de Redo.

El municipio cuenta con lagunas formadas con el agua del mar que entra en las partes bajas de la costa, lugares que sirven de refugio a gran cantidad de aves, principalmente en la laguna de San Carlos y la de Bataoto, en donde funcionan clubes cinegéticos.

Competencia por el aprovechamiento de recursos naturales.

La competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales en el área delimitada de estudio corresponde a la pesca ribereña ya que el recurso de agua para acuacultura, en esta zona (del proyecto) está disponible, y está facilitada su distribución en la zona al operar las gran por alrededor de 6 meses al año acorde a las mareas altas.

Salario mínimo.

Establecidos por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de septiembre de 2015. Vigentes a partir del 1 de octubre de 2015, el salario mínimo es de $70.10 diarios.

Vivienda

Tipos de vivienda.

En lo que respecta al Municipio de Navolato, en el año 2010 existían 33,187 viviendas particulares con un promedio de 4.1 ocupantes / vivienda.

Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010		
Tipos de vivienda	**Número de viviendas habitadas**	**%**
Total viviendas habitadas(1)	33,192	100.00
Vivienda particular	33,187	99.98
Casa	32,656	98.39
Departamento en edificio	14	0.04
Vivienda o cuarto en vecindad	341	1.03
Vivienda o cuarto en azotea	6	0.02
Local no construido para habitación	2	0.01
Vivienda móvil	3	0.01
Refugio	2	0.01
No especificado	163	0.49
Vivienda colectiva	5	0.02

Nota (1): Incluye viviendas particulares y colectivas.

Ocupantes en viviendas particulares, 2010		
Tipos de vivienda	**Ocupantes**	**%**
Viviendas habitadas(1)	135,603	100.00
Viviendas particulares	135,410	99.86
Casa	133,593	98.52
Departamento	52	0.04
Vivienda o cuarto en vecindad	1,139	0.84
Vivienda o cuarto en azotea	29	0.02
Locales no construidos para habitación	3	0.00
Vivienda móvil	22	0.02
Refugio	2	0.00
No especificado	570	0.42
Viviendas colectivas	193	0.14
Promedio de ocupantes por vivienda	4.1	No Aplica

Nota:(1) Incluye viviendas particulares y colectivas.

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

Del total de viviendas particulares habitadas la mayor cantidad de viviendas cuentan con piso diferente a tierra.

Viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción, 2010		
Materiales de construcción de la vivienda	**Número de viviendas particulares habitadas(1)**	**%**
Piso de tierra	2,006	6.05
Piso de cemento o firme	25,112	75.80
Piso de madera, mosaico u otro material	5,789	17.47
Piso de material no especificado	223	0.67
Techo de material de desecho o lámina de cartón	1,607	4.79
Techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil	2,303	6.86
Techo de teja o terrado con viguería	1,388	4.13
Techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla	27,988	83.36
Techo de material no especificado	291	0.87
Pared de material de desecho o lámina de cartón	455	1.36
Pared de embarro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	549	1.64
Pared de madera o adobe	375	1.12
Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	31,979	95.24
Pared de material no especificado	216	0.64

Nota:(1) El total de viviendas particulares habitadas que se contabilizaron para las variables material en techo y paredes excluye locales no construidos para habitación, viviendas móviles y refugios.

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

Dentro de este porcentaje se encuentran las viviendas que cuentan con televisión (95.02 %), refrigerador (90.87 %), lavadora (66.60 %) y Computadora (17.34 %).

Viviendas particulares habitadas según bienes materiales con los que cuentan, 2010		
Tipo de bien material	**Número de viviendas particulares**	**%**
Radio	17,508	52.76
Televisión	31,535	95.02
Refrigerador	30,158	90.87
Lavadora	22,102	66.60
Teléfono	8,021	24.17
Automóvil	16,024	48.28
Computadora	5,756	17.34
Teléfono celular	23,901	72.02
Internet	3,435	10.35
Sin ningún bien(1)	505	1.52

Nota:(1) Se refiere a las viviendas particulares habitadas que no cuentan con ninguno de los 9 bienes captados (radio, televisión, refrigerador, lavadora, teléfono fijo, automóvil, computadora, teléfono celular, e internet).

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

Servicios.

Dentro de los servicios más importantes con los que cuentan las viviendas se centran aquellas que tienen electricidad (98.98%), drenaje (92.02%), agua entubada (96.16%). En la Tabla siguiente se muestra la distribución de estos servicios.

Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010		
Tipo de servicio	**Número de viviendas particulares habitadas**	**%**
Disponen de excusado o sanitario	31,423	94.85
Disponen de drenaje	30,486	92.02
No disponen de drenaje	2,217	6.69
No se especifica disponibilidad de drenaje	427	1.29

Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010		
Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de agua entubada de la red pública	31,858	96.16
No disponen de agua entubada de la red pública	1,057	3.19
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	215	0.65
Disponen de energía eléctrica	32,791	98.98
No disponen de energía eléctrica	218	0.66
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	121	0.37
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	27,676	83.54

Viviendas particulares habitadas según disposición de cocina, 2010		
Disposición de cocina	Número de viviendas particulares habitadas(1)	%
Disponen de cocina	27,978	84.45
No disponen de cocina	5,021	15.16
No especificado	577	1.74

Nota:(1) El total de viviendas particulares habitadas excluye locales no construidos para habitación, viviendas móviles y refugios.

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

Educación

Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad y sexo, 2010												
Grupos de edad	Población			Condición de asistencia escolar								
				Asiste			No asiste			No especificado		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres

Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad y sexo, 2010												
Grupos de edad	Población			Condición de asistencia escolar								
				Asiste			No asiste			No especificado		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
3 a 5 años	47,951	24,520	23,431	23,887	12,117	11,770	23,224	11,967	11,257	840	436	404
6 a 14 años	145,369	73,730	71,639	139,043	70,355	68,688	5,989	3,210	2,779	337	165	172
15 a 17 años	47,860	23,913	23,947	32,330	15,929	16,401	15,454	7,946	7,508	76	38	38
18 a 24 años	103,604	51,067	52,537	33,116	16,580	16,536	70,101	34,318	35,783	387	169	218
25 a 29 años	64,511	31,044	33,467	4,526	2,444	2,082	59,635	28,452	31,183	350	148	202
30 años y más	339,596	157,717	181,879	7,786	3,380	4,406	329,689	153,445	176,244	2,121	892	1,229

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.* Tabulados del cuestionario básico.

Población de 15 años y más, analfabeta según sexo, 2010			
	Total	Analfabeta	%
Hombres	47,334	3,722	7.86
Mujeres	47,023	3,440	7.32
Total	**94,357**	**7,162**	**7.59**

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.* Tabulados del cuestionario básico.

Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, 2010						
Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	7,980	4,252	3,728	8.46%	8.98%	7.93%
Primaria completa	16,473	7,921	8,552	17.46%	16.73%	18.19%
Secundaria completa	15,415	7,606	7,809	16.34%	16.07%	16.61%

Población de 15 años y más, según grado de escolaridad y sexo, 2010			
	General	Hombres	Mujeres

Población de 15 años y más, según grado de escolaridad y sexo, 2010			
	General	Hombres	Mujeres
Grado promedio de escolaridad	7.65	7.58	7.72

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

Servicios de Salud

Más de la mitad de la población del Municipio de Navolato tiene derecho a los servicios de salud que prestan las diferentes instituciones públicas; la mayor cobertura de los servicios de salud los tiene por parte de PEMEX, Defensa o Marina; un poco menor el IMSS, como se puede ver en la siguiente tabla:

Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010											
	Población total	Condición de derechohabiencia									
		Derechohabiente[1]								No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal[2]	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución[3]		
Hombres	68,393	50,480	32,169	2,647	42	15,710	10	260	460	17,684	229
Mujeres	67,210	53,511	33,103	3,103	43	17,500	15	237	484	13,461	238
Total	**135,603**	**103,991**	**65,272**	**5,750**	**85**	**33,210**	**25**	**497**	**944**	**31,145**	**467**

Notas:
[1] La suma de los derechohabientes en las distintas instituciones de salud puede ser mayor al total por aquella población que tiene derecho a este servicio en más de una institución de salud.
[2] Se refiere a la población derechohabiente al ISSSET, ISSSEMyM, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON
[3] Incluye instituciones de salud públicas y privadas.

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.*

Marginación y pobreza.

Marginación

Entendida la marginación como un fenómeno estructural que se origina en la modalidad, estilo o patrón histórico de desarrollo vemos que ésta se manifiesta en la dificultad de propagar el progreso técnico en la estructura productiva y por otro lado en la exclusión de grupos sociales del proceso de

desarrollo y de sus beneficios. De ahí se deriva una estructura precaria de oportunidades sociales para los ciudadanos, sus familias y comunidades, que los expone a privaciones, riesgos y vulnerabilidad social que a menudo escapan al control personal, familiar y comunitario.

Para medir los índices de marginación se toman en cuenta varios factores, entre ellos la vivienda, sus servicios, la salud, la educación y la población ocupada que gana hasta dos salarios mínimos, para con ellos identificar el porcentaje de la población que no tiene acceso a los bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas.

El estado de Sinaloa está dentro de los estados con grado de marginación alto a nivel nacional mientras que en el municipio de Navolato el grado de marginación es bajo.

Indicadores de Marginación, 2010	
Indicador	**Valor**
Índice de marginación	-0.83230
Grado de marginación(*)	Bajo
Índice de marginación de 0 a 100	18.27
Lugar a nivel estatal	11
Lugar a nivel nacional	1898

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010	
Indicador	**%**
Población analfabeta de 15 años o más	7.64
Población sin primaria completa de 15 años o más	28.57
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	53.43
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	31.91

Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2010	
Ocupantes en Viviendas	**%**

Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2010	
Ocupantes en Viviendas	**%**
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	2.56
Sin energía eléctrica	0.47
Sin agua entubada	3.10
Con algún nivel de hacinamiento	46.80
Con piso de tierra	6.36

Nota:
(*) CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.
Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO.

Fuente: CONAPO con base en el INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

Pobreza

Puede verse la pobreza como una situación en la cual se carece de los satisfactores indispensables para llenar las necesidades humanas mínimas para una situación de dignidad.

Debajo de esta línea se encuentra la pobreza extrema y aun cuando hay muchos métodos para medirla puede decirse que la pobreza existe cuando el ingreso del hogar no es suficiente para adquirir la canasta básica (CNSE, canasta normativa de satisfactores esenciales) mientras que la pobreza extrema corresponde a las personas u hogares que no pueden adquirir la canasta submínima (CSM).

De acuerdo con, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), la definición, identificación y medición de la pobreza se basa en los siguientes indicadores:

- Ingreso corriente per cápita.
- Rezago educativo promedio en el hogar.
- Acceso a los servicios de salud.
- Acceso a la seguridad social.
- Calidad y espacios de la vivienda.
- Acceso a los servicios básicos en la vivienda.
- Acceso a la alimentación.
- Grado de cohesión social.

Según el CONEVAL para el 2014, en el Estado de Sinaloa el 39.4% son pobres multidimensionales, con un ingreso menor al valor de la línea de bienestar (canasta alimentaria y no alimentaria de consumo básico) y al menos una carencia social, de estos el 5.3% se considera pobreza extrema, como se puede ver en las tablas siguientes:

Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2014
Evolución de la pobreza y pobreza extrema nacional y en entidades federativas,

Entidad federativa	Pobreza							
	Porcentaje			Miles de personas			Cambios en el número de personas	
	2010	2012	2014	2010	2012	2014	Porcentual (2014-2012)	Absoluto (Miles de personas)
Aguascalientes	38.1	37.8	34.8	456.8	467.6	442.9	-5.3%	-24.7
Baja California	31.5	30.2	28.6	1,019.8	1,010.1	984.9	-2.5%	-25.2
Baja California Sur	31.0	30.1	30.3	203.0	211.3	226.2	7.1%	14.9
Campeche	50.5	44.7	43.6	425.3	387.9	391.0	0.8%	3.062
Coahuila	27.8	27.9	30.2	775.9	799.3	885.8	10.8%	86.5
Colima	34.7	34.4	34.3	230.3	237.2	244.9	3.3%	7.7
Chiapas	78.5	74.7	76.2	3,866.3	3,782.3	3,961.0	4.7%	178.673
Chihuahua	38.8	35.3	34.4	1,371.6	1,272.7	1,265.5	-0.6%	-7.2
Distrito Federal	28.5	28.9	28.4	2,537.2	2,565.3	2,502.5	-2.5%	-62.9
Durango	51.6	50.1	43.5	864.2	858.7	761.2	-11.3% *	-97.4
Guanajuato	48.5	44.5	46.6	2,703.7	2,525.8	2,683.3	6.2%	157.4
Guerrero	67.6	69.7	65.2	2,330.0	2,442.9	2,315.4	-5.2%	-127.5
Hidalgo	54.7	52.8	54.3	1,477.1	1,465.9	1,547.8	5.6%	81.9
Jalisco	37.0	39.8	35.4	2,766.7	3,051.0	2,780.2	-8.9%	-270.8
México	42.9	45.3	49.6	6,712.1	7,328.7	8,269.9	12.8%	941.1
Michoacán	54.7	54.4	59.2	2,424.8	2,447.7	2,708.6	10.7%	260.9
Morelos	43.2	45.5	52.3	782.2	843.5	993.7	17.8% *	150.2
Nayarit	41.4	47.6	40.5	461.2	553.5	488.8	-11.7% *	-64.72
Nuevo León	21.0	23.2	20.4	994.4	1,132.9	1,022.7	-9.7%	-110.1
Oaxaca	67.0	61.9	66.8	2,596.3	2,434.6	2,662.7	9.4%	228.2
Puebla	61.5	64.5	64.5	3,616.3	3,878.1	3,958.8	2.1%	80.7
Querétaro	41.4	36.9	34.2	767.0	707.4	675.7	-4.5%	-31.76
Quintana Roo	34.6	38.8	35.9	471.7	563.3	553.0	-1.8%	-10.278
San Luis Potosí	52.4	50.5	49.1	1,375.3	1,354.2	1,338.1	-1.2%	-16.1
Sinaloa	36.7	36.3	39.4	1,048.6	1,055.6	1,167.1	10.6%	111.5
Sonora	33.1	29.1	29.4	905.2	821.3	852.1	3.7%	30.8
Tabasco	57.1	49.7	49.6	1,291.6	1,149.4	1,169.8	1.8%	20.391
Tamaulipas	39.0	38.4	37.9	1,301.7	1,315.6	1,330.7	1.1%	15.1
Tlaxcala	60.3	57.9	58.9	719.0	711.9	745.1	4.7%	33.3
Veracruz	57.6	52.6	58.0	4,448.0	4,141.8	4,634.2	11.9%	492.5
Yucatán	48.3	48.9	45.9	958.5	996.9	957.9	-3.9%	-39.0
Zacatecas	60.2	54.2	52.3	911.5	835.5	819.8	-1.9%	-15.729
Estados Unidos Mexicanos	***46.1***	***45.5***	***46.2***	***52,813.0***	***53,349.9***	***55,341.6***	**3.7%**	***1,991.7***

* El cambio en pobreza respecto de 2010 es estadísticamente significativo con un nivel de significancia de 0.05.
Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010, 2012 y 2014.

Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2014
Evolución de la pobreza y pobreza extrema nacional y en entidades federativas, 2010,2012 y

Entidad federativa	Pobreza extrema								
	Porcentaje			Miles de personas			Cambios en el número de		
	2010	2012	2014	2010	2012	2014	Porcentual (2014-2012)		Absoluto (Miles de personas)
Aguascalientes	3.8	3.4	2.1	45.1	42.0	26.7	-36.4%	*	-15.3
Baja California	3.4	2.7	3.1	109.1	91.5	105.5	15.3%		14.0
Baja California Sur	4.6	3.7	3.9	30.3	25.8	29.5	14.4%		3.7
Campeche	13.8	10.4	11.1	116.1	90.7	99.2	9.4%		8.5
Coahuila	2.9	3.2	3.7	81.9	92.7	109.7	18.4%		17.0
Colima	2.5	4.0	3.4	16.7	27.4	24.4	-11.2%		-3.1
Chiapas	38.3	32.2	31.8	1,885.4	1,629.2	1,654.4	1.5%		25.2
Chihuahua	6.6	3.8	5.4	231.9	136.3	200.3	47.0%		64.0
Distrito Federal	2.2	2.5	1.7	192.4	219.0	150.5	-31.3%		-68.5
Durango	10.5	7.5	5.3	175.5	128.0	93.0	-27.4%		-35.0
Guanajuato	8.4	6.9	5.5	469.5	391.9	317.6	-18.9%		-74.3
Guerrero	31.8	31.7	24.5	1,097.6	1,111.5	868.1	-21.9%	*	-243.4
Hidalgo	13.5	10.0	12.3	364.0	276.7	350.5	26.6%		73.7
Jalisco	5.3	5.8	3.2	392.4	446.2	253.2	-43.2%	*	-193.0
México	8.6	5.8	7.2	1,341.2	945.7	1,206.9	27.6%		261.2
Michoacán	13.5	14.4	14.0	598.0	650.3	641.9	-1.3%		-8.5
Morelos	6.9	6.3	7.9	125.4	117.2	149.3	27.4%		32.1
Nayarit	8.3	11.9	8.5	92.7	138.7	102.1	-26.4%		-36.6
Nuevo León	1.8	2.4	1.3	86.4	117.5	66.7	-43.2%	*	-50.8
Oaxaca	29.2	23.3	28.3	1,133.5	916.6	1,130.3	23.3%		213.7
Puebla	17.0	17.6	16.2	1,001.7	1,059.1	991.3	-6.4%		-67.8
Querétaro	7.4	5.2	3.9	137.5	98.7	76.1	-22.9%		-22.6
Quintana Roo	6.4	8.4	7.0	87.5	122.2	107.6	-11.9%		-14.6
San Luis Potosí	15.3	12.8	9.5	402.6	342.9	258.5	-24.6%		-84.5
Sinaloa	5.5	4.5	5.3	156.3	130.2	155.8	19.7%		25.6
Sonora	5.1	5.0	3.3	140.1	139.8	95.6	-31.6%		-44.2
Tabasco	13.6	14.3	11.0	306.9	330.8	260.3	-21.3%		-70.5
Tamaulipas	5.5	4.7	4.3	183.4	160.2	151.6	-5.3%		-8.6
Tlaxcala	9.9	9.1	6.5	118.2	112.2	82.6	-26.4%	*	-29.6
Veracruz	18.8	14.3	17.2	1,449.0	1,122.0	1,370.5	22.1%		248.5
Yucatán	11.7	9.8	10.7	232.5	200.6	223.2	11.3%		22.6
Zacatecas	10.8	7.5	5.7	164.1	115.3	89.4	-22.4%		-25.9
Estados Unidos Mexicanos	***11.3***	***9.8***	***9.5***	***12,964.7***	***11,529.0***	***11,442.3***	-0.8%		***-86.647***

* El cambio en pobreza respecto de 2010 es estadísticamente significativo con un nivel de significancia de 0.05.
Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010, 2012 y 2014.

Atractivos Culturales Y Turísticos

Monumentos Históricos

Arquitectónicos: Templo de San Francisco de Asís, de 1950; la capilla San José, de 1927; el ingenio "La Primavera" y viejas casas de tipo colonial.

Históricos: Monumentos al Cañero, al Benemérito Benito Juárez, al general Antonio Rosales y a Jesús Almada.

Fiestas, Danzas Y Tradiciones

La feria de la caña del 15 al 26 de mayo en la cabecera municipal; festejo del Día del Marino, el 1 de junio en la bahía de Altata y festejos patrios nacionales.

Música

La música en el municipio se desarrolla a través de bandas, tríos, cuartetos, la tradicional tambora y diversos artistas que cantan a su pueblo, a su tierra y a sus bellezas naturales.

Artesanías

Alfarería, tejido de ixtle, de atarrayas y talabartería.

Gastronomía

Platillos a base de pescado y mariscos, cazuela, pozole.

Dulces: Jamoncillos y tacuarines.

Bebidas: Agua de horchata, jamaica y tamarindo.

Centros Turísticos

El principal atractivo turístico son los recursos naturales de su litoral, los lugares que visita el turismo regional son: la bahía de Altata, las playas de El Tambor y los campos pesqueros El Castillo, Yameto, Dautillos, Las Aguamitas, El Tetuán y la Isla de Redo.

IV.3 Diagnóstico ambiental.

En este punto se realizará un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas considerando aspectos de tiempo y espacio.
Para realizar el diagnóstico ambiental se utilizará la sobreposición de los planos elaborados en las secciones IV.1 y IV.2. Para ello se sugiere el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Una vez elaborada la sobreposición, se podrán detectar puntos críticos, mismos que serán representados en el plano de diagnóstico. Dicho plano se acompañará de la interpretación y análisis correspondiente.

El área donde se pretenden llevar a cabo el proyecto ya se encuentra alterado asi como en sus alrededores ya que existen actividades de acuacultura, pero se ha sabido llevar un equilibrio entre el desarrollo acuícola y el medio ambiente, lo mismo será para este nuevo proyecto de operación y mantenimiento de la granja para producción de camarón, ya que esta actividad va acorde al tipo de ambiente que hay en esta zona.

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 buenas 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.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:

El área es de tipo rural con vivienda escasa y dispersa, la mayoría cuenta con satisfactores urbanos como luz, agua potable y drenaje, lo anterior hace de manifiesto a las comunidades más cercanas: Montelargo, La Ensenada y Juan Aldama.

En la zona circundante al Predio, se practica la agricultura de temporal y de riego por parte de los ejidatarios de los poblados aledaños, con productividad alta 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, 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 el drenaje municipal.

En el caso del agua salobre, esta si es abundantemente y es utilizada para las actividades 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 camarones, así como compuestos propios de los alimentos balanceados y fertilizantes administrados a los estanques de engorda para el desarrollo apropiado del camarón.

Para el caso del proyecto se contempla implementar que dos lagunas de oxidación que se utilicen como área de sedimentación complementándolo con organismos filtradores, esto para minimizar la contaminación por el agua residual a descargar.

SUELO.

Tanto en el Predio como en las inmediaciones de éste, el factor suelo se encuentra alterado principalmente en las capas superiores (orgánica) por el uso agrícola, que por años se le ha dado y por actividades acuícolas.
Con la implementación del proyecto este recurso si se alterara, ya que se tendrá que dar mantenimiento a los estanques, bordos, cales y dren.

AIRE.
En las inmediaciones del Predio la calidad atmosférica es aceptable, ya que el tráfico vehicular es muy bajo, además de que no existen barreras físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.
Con la implementación del proyecto este recurso no será alterado.

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 del tipo halófita caracterizado por la presencia de chamizo y vidrillo, siendo el típico el paisaje de tipo costero.

CAPITULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, la cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación.

En esta guía se presenta el empleo de indicadores de impacto, como un ejemplo metodológico.

En esta fase es recomendable que el proceso se desarrolle en dos etapas: en la primera es importante hacer una selección adecuada de los indicadores de impacto que van a ser utilizados y en la segunda, deberá seleccionarse y justificarse la metodología de evaluación que se aplicará al proyecto o actividad en evaluación.

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

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

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

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

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

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

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

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

En la tabla siguiente se muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente, susceptibles a modificaciones por las diferentes acciones del Proyecto:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Ecosistema	Medio físico	Aire
		Suelo
		Agua
		Topografía
	Medio biótico	Flora
		Fauna
	Paisaje	Paisaje
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo
		Cultural
	Medio económico	Economía local
		Empleos

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases del proyecto.

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

Los indicadores de estos factores ambientales periódicamente que se estarán monitoreando durante las etapas del proyecto, son:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADORES AMBIENTALES
Ecosistema	Medio físico	Aire	Nivel de ruido
			Nivel de polvo (PM10)
		Suelo	Presencia de residuos sólidos, líquidos y Peligrosos
			Usos del suelo
			Presencia de metales
		Agua	Presencia residuos sólidos, líquidos y Peligrosos
			Usos del agua
			Presencia de metales
		Topografía	Cota de nivel
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal
		Fauna	Fauna
	Paisaje	Paisaje	Visibilidad
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo	Agrícola
			Forestal
		Cultural	Capacitación
	Medio económico	Economía local	Derrama económica
		Población local	Empleos locales

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

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

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

V.1.3.1 Criterios

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

a). Magnitud: Se define como la probable severidad de cada impacto potencial.

b). Durabilidad: Puede definirse como el periodo de tiempo en que el impacto pueda extenderse y los efectos acumulativos.

c). Riesgo: Se define como la probabilidad de que ocurra un impacto ambiental.

d).Importancia: Es el valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.

e). Mitigación: Son las soluciones factibles y disponibles a los impactos ambientales que se presenten.

Con la información recopilada, y de acuerdo con el tipo de actividad a evaluar, se realizó la identificación de los posibles impactos en el entorno, basándose en la experiencia en el desarrollo de proyectos mineros.

Importancia del Impacto

Se interpretará cuantitativamente a través de variables como escalas de valor fijas, los atributos mismos del impacto ambiental así como el cumplimiento normativo en relación con el aspecto y/o el impacto ambiental.

Con la metodología definida por la importancia del impacto se cuantifica de acuerdo a la influencia, posibilidad de ocurrencia, tiempo de permanencia del efecto, afectación o riesgo sobre el recurso generado por el impacto y por el cumplimiento de la normatividad asociada al impacto y/o al aspecto ambiental de forma específica.

La importancia del impacto se cuantifica finalmente sumando los puntajes asignados a las variables determinadas como sigue:

(**I = A+P+D+R+C+N**)

Dónde:
I = Importancia
A = Alcance
P = Probabilidad
D = Duración
R = Recuperabilidad
C = Cantidad
N = Normatividad

La evaluación de los impactos ambientales se cuantifica finalmente multiplicando los puntajes asignados a las variables determinadas como sigue:

EIA= EAA*F

Dónde:

EIA= Evaluación de Impactos Ambientales

EAA= Evaluación de Aspectos Ambientales o Importancia (I)

F= Frecuencia

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL				
CRITERIOS DE VALORACIÓN	**SIGNIFICADO**	**ESCALA DE VALOR**		
ALCANCE (A)	Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno donde se genera.	**1(puntual):** El Impacto queda confinado dentro del área donde se genera.	**5(local):** Trasciende los límites del área de influencia.	**10(regional):** Tiene consecuencias a nivel regional o trasciende los límites del Distrito.
PROBABILIDAD (P)	Se refiere a la posibilidad que se dé el impacto y está relacionada con la "REGULARIDAD" (Normal, anormal o de emergencia).	**1(baja):** Existe una posibilidad muy remota de que suceda	**5(media):** Existe una posibilidad media de que suceda.	**10(alta):** Es muy posible que suceda en cualquier momento.
DURACIÓN (D)	Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto positivo o negativo del impacto en el ambiente. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como son: Generación de ruido por fuentes de combustión externa, por fuentes de combustión interna y uso de publicidad exterior visual.	**1(breve):** Alteración del recurso durante un lapso de tiempo muy pequeño.	**5(temporal):** Alteración del recurso durante un lapso de tiempo moderado.	**10(permanente):** Alteración del recurso permanente en el tiempo.
RECUPERABILIDAD (R)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del recurso afectado por el impacto. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente	**1(reversible):** Puede eliminarse el efecto por medio de actividades humanas tendientes a restablecer las condiciones	**5(recuperable):** Se puede disminuir el efecto a través de medidas de control hasta un estándar determinado.	**10(irrecuperable /irreversible):** El/los recursos afectados no retornan a las condiciones originales a través de ningún medio. 10 (Cuando el impacto es positivo se considera una

	con la normatividad vigente como: vertimientos domésticos y no domésticos. Para la generación de residuos aprovechables la calificación será de 10 tanto para el impacto positivo como negativo.	**originales** del recurso.		importancia alta)
CANTIDAD (C).	Se refiere a la magnitud del impacto, es decir, la severidad con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso, esta deberá estar relacionada con la "REGULARIDAD" seleccionada. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como: la generación de residuos peligrosos, escombros, hospitalarios y aceites usados.	**1(baja):** Alteración mínima del recurso. Existe bajo potencial de riesgo sobre el recurso o el ambiente.	**5(moderada):** Alteración moderada del recurso. Tiene un potencial de riesgo medio sobre el recurso o el ambiente.	**10(alta):** Alteración significativa del recurso. Tiene efectos importantes sobre el recurso o el ambiente.
NORMATIVIDAD (N)	Hace referencia a la normatividad ambiental aplicable al aspecto y/o el impacto ambiental.	**1:** No tiene normatividad relacionada.		**10:** Tiene normatividad relacionada.
FRECUENCIA	Hace referencia a la periosidad en el tiempo con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso.	**1(baja):** Periosidad mínima. El impacto se presentara una o muy pocas veces. Efecto irregular o periódico y discontinuo.	**5(moderada):** Periosidad moderada. El impacto se presentara de manera de manera cíclica o recurrente. Efecto periódico.	**10(alta):** Periosidad alta. El impacto se presentara continuamente. Efecto continúo.

Rango de Importancia

ALTA:	**>50**	Se deben establecer mecanismos de mejora, control y seguimiento.
MODERADA:	**25 a 50**	Se debe revisar el control operacional
BAJA:	**1 a 24**	Se debe hacer seguimiento al desempeño ambiental.

Matriz de Jerarquización de los Impactos Ambientales

Como un segundo paso hacia la identificación de los probables impactos se procedió a la elaboración de la Matriz, jerarquizándolos de acuerdo a los siguientes criterios:

Impacto Adverso Significativo (A). Son impactos con efectos severos para el medio ambiente de magnitud e importancia relevantes.

Impactos Benéficos significativos (B). Causan efectos benéficos ya sea al medio ambiente o a medios socioeconómico, son de importancia y magnitud considerables.

Impactos adversos no significativos (a). Los efectos de estos impactos son de poca magnitud e importancia.

Impactos benéficos no significativos (b). Provocan efectos de poca importancia y magnitud.

No hay impactos. (-). No hay efectos aun cuando exista una interacción entre la acción del Proyecto y un factor ambiental.

No se sabe de qué tipo será (¿). No se conocen los efectos que las acciones pudieran ocasionar a los factores ambientales.

Se definirá el carácter beneficioso (positivo +) o perjudicial (negativo -) que pueda tener el impacto ambiental sobre el recurso o el ambiente, de la siguiente forma:

Positivo (+): Mejora la calidad ambiental de la entidad u organismo distrital y/o el entorno.

Negativo (-): Deteriora la calidad ambiental de la entidad u organismo distrital y/o el entorno.

V.1.4. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental.
La disponibilidad de metodologías van desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental.
Para ofrecer un apoyo más completo a los formuladores de estudios de impacto ambiental, en el anexo único de esta guía se ofrece una relación de las metodologías más comúnmente utilizadas para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales, señalando en cada caso la fuente bibliográfica en la cual pueden encontrarse detalles más precisos de las mismas.
Es recomendable que, la metodología que seleccione el profesional o el equipo responsable de la elaboración de los estudios sea justificada considerando principalmente el grado de interacción o complejidad del proyecto o actividad bajo análisis y el nivel de certidumbre que ofrece el modelo seleccionado.

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

Lista de verificación de actividades.

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

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

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

Para el proyecto se detectaron 2 Etapas, (Operación y Mantenimiento, Abandono del sitio).

Mediante la aplicación de esta herramienta se determinaron **16 actividades** que se realizarán en las **2 Etapas del Proyecto, las cuales involucrarán a 4 factores físicos (suelo, topografía, aire y agua), 2 biológicos (flora y fauna), 3 socioeconómicos (economía local, servicios públicos y salud pública) y 1 a nivel ecosistema (paisaje),** como se muestra en la Lista de Verificación de Actividades y Factores Ambientales siguientes:

LISTA DE VERIFICACIÓN	
ACTIVIDADES	**FACTORES AMBIENTALES**

Etapa III. Operación y mantenimiento.	
A. Operación.	
1. Generación de empleos	Economía Local
2. Preparación de estanqueria y canales	Agua, Suelo, Fauna
3. Fertilización y Alimentación	Fauna, Agua, Suelo, Economía Local
4. Control de predadores	Fauna,
5. Control sanitario de la granja	Suelo, Fauna.
6. Descarga de aguas residuales	Flora, Fauna, Agua
7. Transporte y almacenamiento de combustible	Aire, Agua, Suelo, Salud Publica Y Economía Local
8. Generación y disposición de residuos	Aire Paisaje, Agua, Suelo, Salud Pública
9. Cosecha y comercialización	Economía Local
B.- Mantenimiento.	
10. Mantenimiento a bordos y canales.	Flora, Agua, Fauna
11. Mantenimiento electromecánico	Suelo
12. Mantenimiento de camino	Economia local
13. Generación y disposición de residuos	Paisaje, Agua, Suelo, Salud Pública, Aire
Etapa II. Abandono del sitio.	
14. Suspensión de actividades	Economía Local
15. Desmantelamiento de las instalaciones	Paisaje Y Fauna
16. Restauración del Sitio	Paisaje, flora, fauna y suelo

Se establece la relación acción-factor ambiental conforme se va dando el desarrollo de cada una de las actividades hasta la valoración cualitativa del impacto ambiental identificado.

Las actividades del Proyecto a considerar en la Lista de Chequeo, corresponden a sus 2 Etapas principales:

- Operación y Mantenimiento
- Abandono.

Los factores ambientales que pueden impactarse se dividieron en 2 áreas:

- Área Ecológica.
- Área Estética.

V.4.1. Matriz de Identificación y Jerarquización de Impactos Ambientales.

Mediante la Matriz de Identificación y Jerarquización de los Impactos, se identificaron **43** impactos, de los cuales **33** son adversos (**23** adversos no significativos y **10** significativos) y **10** benéficos (**1** benéficos no significativos y **9** benéficos significativos). Estos impactos se describen a continuación:

TIPO DE IMP. AMB.	ETAPAS DEL PROYECTO		Total	%
	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
A	9	1	**10**	23.256
a	22	1	**23**	53.488
SUMA	**31**	**2**	**33**	76.744
B	5	4	**9**	20.930
b	1	0	**1**	2.326
SUMA	**6**	**4**	**10**	23.256
Total	**37**	**6**	**43**	**100**

V.2. Caracterizacion de los Impactos

ETAPA I. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A. ***OPERACIÓN.***

1. Generación de empleos.

Por lo redituable de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboren en la etapa operativa, mejorarán en poco tiempo su calidad de vida. Las ganancias por empleos directos e indirectos originarán un impacto ***benéfico significativo*** por ser de gran magnitud socioeconómica, permanente con efectos locales y a distancia.

2. Preparación de estanqueria y canales.

Esta actividad, tendrá influencia sobre los siguientes factores ambientales: suelo, fauna y agua.

Al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la oxidación del sulfuro (H_2S) puede ocurrir transformándose a sulfato (SO_4), aumentando la acidez del suelo y agua, hasta pH de 5 a 4, y con la probable liberación de aluminio iónico de las arcillas, metal tóxico para los crustáceos y peces. Esté impacto se ha clasificado como ***adverso no significativo*** por tener efectos a largo plazo y de baja magnitud.

3.- Fertilización y Alimentación.

La fertilización inapropiada puede causar; anoxia del agua (deficiencias de oxígeno), alta concentración de amonio y gas sulfhídrico (el agua y el lodo huelen a huevo podrido), muerte total o parcial (más del 50%) del camarón, el porcentaje de mortalidad depende de la magnitud de la surgencia, si una parte del camarón ha logrado sobrevivir, en la cosecha ese camarón tendrá olor y sabor desagradable; esta actividad se puede detectar como ***adveso no significativo*** en el factor fauna, con medidas de mitigación y prevención.

Al perder la calidad del agua y productividad, se generará un impacto ***adverso significativo*** de tipo ambiental y otro igual de tipo socioeconómico con medidas de mitigación (agua y economía local). El primero por causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, y del segundo por causar pérdidas económicas en los socios de la granja.

Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques para aumentar su productividad primaria, provocará una 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 y problemas subsecuentes con la engorda de camarón. Debido a que el impacto será local por el incremento de la salinidad del suelo, éste se ha clasificado como ***adverso no significativo***, *con medida de mitigación*.

Un exceso en la alimentación puede llegar a provocar condiciones anóxicas, con excesivo crecimiento de bacterias, del azufre y liberación de gases (H_2S, metano y amoniaco) tóxicos para los organismos mantenidos en cultivo, poniendo en riesgo la producción de la granja, sin embargo esto también cuenta con medida de prevención.

4.- Control de predadores.

Fauna:

La disminución de las poblaciones en la avifauna, alterara su dinámica natural de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. El impacto se ha clasificado como ***adverso no significativo.*** Este impacto se puede prevenir con la implementación de medidas.

En lo que respecta a la fauna acuática (jaibas y peces), su control será efectuado mediante la utilización del Sistema Excluidor De Fauna (SEFA), esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón), y así evitar el matarlos, el impacto se ha identificado como ***benéfico significativo***.

5. Control sanitario de la granja.

Suelo:
Con la finalidad de evitar la proliferación de microorganismos patógenos para el camarón, es común el encalado del piso de los estanques y recientemente la aplicación de antibióticos (tetraciclina).

El encalado por un lado es un agente preventivo de las enfermedades del camarón pero por el otro ocasionará una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón. En base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como ***adverso no significativo***, por ser local, de baja magnitud e importancia y con medidas de mitigación.

Fauna:

La aplicación de antibióticos o productos químicos en el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos, además de alterar las poblaciones bacterianas que intervienen en los procesos productivos del estanque y de desintegración de la materia (bacterias nitrosomonas).

El impacto probable ocasionado sería del tipo ***adverso significativo*** con efectos locales y a distancia sobre las poblaciones silvestres de camarón y en otras granjas, debido a la proliferación de organismos patógenos resistentes a los antibióticos.

Al respecto se pueden implementar algunas medidas de *prevención y mitigación* dentro de la granja.

6.- Descarga de aguas residuales.

Agua:

El agua salobre residual que se descargará a La Bahía de Tempehuaya, ocasionará modificaciones en la calidad del agua salobre de dicho cuerpo receptor. La materia orgánica abatirá la concentración de oxígeno libre en el agua por la demanda de los metabolitos y alimento residual para oxidarse.

Los vertimientos de las aguas residuales de la granja ocasionarán un impacto ***adverso no significativo*** con medida de prevención, ya que éstas llegaran primeramente a las lagunas de oxidación para su tratamiento previo antes de ser descargada al sistema receptor y se sujetará al cumplimiento de los parámetros contenidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, lo que reduce significativamente el impacto ocasionado

Fauna:

Por el solo manejo de camarón en los estanques de engorda, que son un ecosistema artificial, se está haciendo una selección de microorganismos que atacan al camarón en condiciones de estrés y continuamente son descargados junto con el agua residual a los cuerpos de agua receptores, propiciándose con ello que las poblaciones naturales que habitan o frecuentan el área de influencia (ecosistema costero), sean contagiadas con estos microorganismos pudiendo reducir las poblaciones silvestres a largo plazo. En base a lo anterior este impacto se ha identificado como ***adverso significativo*** *con medidas de mitigación*.

Flora:

El impacto sobre la vegetación halófita será de tipo ***benéfico no significativo***, con efectos a distancia, permanentes y de gran magnitud a mediano y largo plazo, ya que incrementará la cubierta vegetal (manglar, chamizo y vidrillo) en áreas donde no se encontraba.

7.-Transporte y Almacenamiento de Combustible:

El transporte y almacenamiento de combustible implica riesgos que involucran factores ambientales como aire, agua, suelo, social y económico.

Aire:

En caso de un conato de incendio del tanque de almacenamiento de combustible, se alterará temporalmente la calidad del aire por la emisión de humos y gases de monóxido de carbono, dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno. Dado a que en la zona existe una alta tasa de recambio de aire es probable que se presente impacto ***adverso no significativo*** en este factor ambiental.

Agua:

Existe el riesgo potencial de un derrame o fuga de diesel con los consecuentes efectos de contaminación del agua tanto del canal reservorio, como de estanques y estero, lo que provocaría una mortandad de flora y fauna acuática. De ocurrir esto se estaría causando un impacto ***adverso significativo***, para evitarlo se pueden implementar *medidas de prevención*.

Suelo:

Un derrame de combustible podría ocasionar un impacto al suelo, el cual se cataloga como ***adverso significativo*** de magnitud variable dependiendo de la cantidad de combustible derramado, pero con medida de prevención.

Salud Pública:

El transporte de combustible implica riesgos de incendio por tratarse de substancias flamables al presentarse una fuente de ignición, con daños probables en personas desde el conductor hasta

personas ajenas a la empresa del servicio de transporte. Dado a que el evento riesgoso, se puede identificar como ***adverso significativo***, con medida de mitigacion y/o prevención.

Economia local:

De llegarse a presentar un evento riesgoso uno de los factores a afectarse será el económico por daños en bienes materiales que, debido a que éstos pueden recuperarse, el impacto se ha identificado como ***adverso no significativo*** con medida de mitigación y/o prevención.

8. Generación y disposición de residuos.

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hiervas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos ***adversos no significativos*** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

9. Cosecha y comercialización.

Economía local

Las ganancias obtenidas por la cosecha del camarón para su comercialización ocasionarán un impacto ***benéfico significativo*** en la economía del promovente y sus trabajadores.

B. *MANTENIMIENTO.*

10. Mantenimiento a bordos y canales.

Flora

Se eliminarán las plantas de chamizo y vidrillo que hayan proliferado sobre los bordos interiores del estero y canales, ocurriendo un impacto ***adverso no significativo*** con medida de prevención.

Fauna y Agua

Se alterará la abundancia y distribución de la fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de las poblaciones afectadas. Debido a que este impacto es temporal y puntual pero con recurrencia, se ha clasificado como ***adverso no significativo***, al igual que la modificación temporal en la calidad del agua del estero, por la remoción de sólidos terrígenos al momento de estarse realizando la obra.

11. Mantenimiento electromecánico

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diesel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá a recoger el material contaminado y se depositará en tambos para su posterior transporte y confinamiento por parte de empresas dedicadas al transporte, tratamiento, reuso y/o confinamiento de éste tipo de residuos, esto ocacionara un impacto ***benefico significativo*** sobre el factor suelo.

12.Mantenimiento de camino.

Economia local:

Con la actividad de mantenimiento se obtendrá un impacto ***benéfico significativo*** porque el camino tendrá un funcionamiento adecuado para el acceso a la granja como a las áreas aledañas.

13.Generación y disposición de residuos.

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hiervas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos ***adversos no significativos*** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ABANDONO DEL SITIO.

14. Suspensión de Actividades.

De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones de la Granja, se provocará un impacto ***adverso significativo*** en la economía local por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar.

15. Desmantelamiento de las instalaciones.

Al dejarse material y equipo fuera de servicio y en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, esto causara un impacto ***adverso no significativo***.

16. Restauración del sitio

Se restaurarán las áreas afectadas para compensar los factores afectados, con el fin de restablecer en la medida de lo posible las condiciones naturales del paisaje, esto ocasionará un impacto ***benéfico significativo*** en los factores flora, fauna, suelo y paisaje.

Evaluación global de los impactos ambientales.

En base a las actividades a realizar del Proyecto y las condiciones ambientales del Predio y terrenos colindantes, a continuación se hace una descripción de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en las **2 Etapas** del Proyecto.

Mediante la Matriz de Identificación y Jerarquización de los Impactos, se identificaron **43** impactos, de los cuales **33** son adversos (**23** adversos no significativos y **10** significativos) y **10** benéficos (**1** benéficos no significativos y **9** benéficos significativos). Estos impactos se describen a continuación:

TIPO DE IMP. AMB.	ETAPAS DEL PROYECTO		Total	%
	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
A	9	1	**10**	23.256
a	22	1	**23**	53.488
SUMA	**31**	**2**	**33**	76.744
B	5	4	**9**	20.930
b	1	0	**1**	2.326
SUMA	**6**	**4**	**10**	23.256
Total	**37**	**6**	**43**	**100**

La Etapa del Proyecto que presentó la mayor cantidad de impactos ambientales fue la de Operación y Mantenimiento con **37.**

En base a la evaluación de los criterios de ponderación de los impactos ambientales identificados se utilizaron **4 categorías** (adverso significativo, adverso no significativo, benéfico significativo y benéfico no significativo), los impactos clasificados como **Adversos no significativos** se determinaron 23, seguidos por la categoría de **Adversos significativos** con 10, como se muestra en la tabla y gráfica siguiente:

Impactos Ambientales	Imp. Amb.	%
Adv. No Signf.	23	53.488
Adv. Signf.	10	23.256

Benéf. Signf.	9	20.930
Benéf. No Signf.	1	2.326
Total	**72**	**100**

De los factores ambientales, el que presento la mayor cantidad de impactos fue el suelo con **9** impactos, seguido por el aire y fauna con **7** cada uno.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que en las diferentes etapas del Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial o el diseño de la granja.

De los **33** impactos adversos identificados, los **26** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **78.78 %**, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla de resumen de impactos evaluados con medida de prevención o mitigación.

Tipo de Imp. Amb.	ETAPAS DEL PROYECTO		Total	%
	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
I. A. Adver	31	2	33	**100**
I.A. C/Med	26	0	26	78.78

A continuación se describen las medidas preventivas y/o de mitigación propuestas, para los impactos adversos identificados en el Capítulo V:

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A. OPERACION.

- Preparación de estanques y canal reservorio (llenado de estanques).

Mantener un programa permanente de mantenimiento preventivo del equipo de bombeo (motor y bomba) para eficientar la combustión del diesel reduciendo así las emisiones a la atmósfera y ahorrar combustible.

El tanque de almacenamiento de diesel estará protegido por un dique de contención de derrames que al menos deberá tener un volumen equivalente al 20% del tanque de almacenamiento. Además el piso del dique tendrá una pendiente del 1% hacia una fosa de captación de derrames de donde se podrá extraer el combustible mediante la utilización de una pequeña bomba y ser transvasado a tanques de 200 lt., mientras se corrige la fuga. Además, a un costado del dique de contención de derrames se tendrá un tambor con arena o aserrín, para utilizarlo en caso de derrames fuera del dique.

- Alimentación y fertilización.

Se monitoreará permanentemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el substrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante aplicado. La aplicación de alimento y fertilizante en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua así como de minimizar la exportación de impactos al sistema lagunar-estuarino colindante.

Se utilizarán charolas de alimentación, para evitar el desperdicio de alimento y darle seguimiento permanente a la demandas alimenticia del camarón, ésta medida contribuirá a ahorrar alimento y evitar condiciones anóxicas en las áreas muertas de los estanques.

Se monitoreará la calidad del agua de los estanques para detectar riesgos potenciales en materia de sanidad y evitar problemas futuros de enfermedades de camarón y de salud pública, mediante análisis fisicoquímicos del agua y de tipo bacteriológico.

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.

Cuando el estanque tiene entre 40 cm. y 80 cm de columna de agua, una cuarta parte aprox. del volumen de cultivo se procederá a fertilizar para inmediatamente llenar al nivel de operación (1.4 m. de columna de agua).

Al quinto o décimo día de la fertilización proceder a realizar la siembra con la densidad proyectada (8 org/m², por estanque en promedio), así se obtiene el resultado esperado de lo contrario se estará fertilizando inútilmente.

- Control de depredadores.

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.

Por ningún motivo se deberán matar ejemplares de la especie *Ardea herodias*, mejor conocidas localmente como corochis o garzón cenizo, debido a que su población está diezmada por la alteración del medio que se ha dado desde años atrás.

El control será efectuado mediante la utilización del Sistema Excluidor De Fauna (SEFA tipo 1) en el canal de llamada, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón), y así evitar el matarlos.

.

- Control sanitario de la granja.

Las mejores medidas sanitarias a implementar para facilitar la eliminación de organismos patógenos al camarón son:

- ✓ Secar los canales y estanques por periodos mínimos de 15 días, por ciclos de engorda del camarón.
- ✓ Rastrear el piso de los estanques y canales, para facilitar la oxidación de la materia orgánica sedimentada durante el proceso de engorda, que es la causa de problemas de anoxia en los estanques.
- ✓ Llevar a cabo muestreos periódicos (una vez al mes) tanto de los estanques, canales y estero en busca de organismos patógenos al camarón o bioindicadores del deterioro de la calidad del agua, como especies de crustáceos o moluscos.
- ✓ Fomentar y establecer un registro de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendido totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, vibrios, protozoarios y dinoflagelados, para lo cual se buscará el apoyo se Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN).
- ✓ Cuando se presente algún problema sanitario se procederá a implementar las siguientes medidas:
- ✓ Notificar a la autoridad competente, en éste caso al CESASIN y granjas vecinas sobre los problemas de sanidad detectados, así como evitar la cosecha de pánico.
- ✓ Realizar pruebas con muestras de agua y/o camarón contagiados, sobre los mecanismos a controlar.
- ✓ Identificar la fuente que originó el problema sanitario, para poder establecer programas integrales de manejo de los recursos.
- ✓ En casos graves de sanidad deberá ponerse en cuarentena la granja, no debiendo operar hasta que no se confirme por un laboratorio certificado que el problema ha desaparecido.
- ✓ La aplicación de antibióticos solo se hará cuando realmente se requiera y bajo un control muy estricto, como es el cerrar compuertas de salida durante el tiempo recomendado para que actúe el producto aplicado. No se deberán aplicar antibióticos de manera profiláctica.

- Descargas de aguas residuales.

Para evitar los diferentes impactos significativos por la descarga de aguas residuales, la medida de mitigación por medio de la cual podrá hacerse es utilizando dos lagunas de oxidación como áreas de

sedimentación, donde se facilitará la sedimentación de los sólidos más gruesos y la oxidación de la materia orgánica, así como la asimilación de los excedentes de fertilizantes, además, se agregaran organismos filtradores tales como los moluscos (ostiones) para el tratamiento del agua residual. Los moluscos tomarán las partículas alimenticias no consumidas, materia fecal del camarón y otros sólidos suspendidos, en el agua de descarga.

Es conocido que los moluscos, tienen una gran capacidad de filtración, llegando a bombear hasta 250 litros por día. Considerando que el recambio máximo por día será de 16581886.42 Lts de agua, los moluscos estarán filtrando 250 litros por organismo/día, por lo que se requiere de utilizar una densidad 66,327.54568 organismos para dicho volumen de agua.

Se iniciará con la siembra de ostrillas de la especie Crassotrea spp, esa siembra se realizará en cajas plásticas tipo néster utilizando en cada una, una bolsa de malla mosquitero, 70% de sombra, de plástico en cada caja. La densidad inicial es de 1,400 ostrillas en talla de 3.0-5.0 mm, iniciándose así su crecimiento, hasta los 5.0-6.0 cm y se lleva un tiempo de 5 a 6 meses en el sistema de suspensión, con una mortalidad de 10 a 15 % ocupando 4 líneas madre de 150 cm cada una, distribuidas a lo largo de las lagunas de sedimentación.

Este manejo es factible ya que la superficie para los recambios de agua es de alrededor del 11%, los recambios diarios serán del 10%, por su parte el vaciado de los estanque será gradual una vez cosechado para no descargar grandes cantidades de agua que no puedan ser manejadas por las lagunas de oxidación. Las aguas permanecerán en proceso de sedimentación por gravedad alrededor de dos horas y estas serán conservadas 20 horas, para que por proceso de oxidación liberen a la atmosfera dióxido de carbono resultante de la fotosíntesis de las cianobacterias.

Se realizara una descarga de agua residual tratada al día aproximadamente **6,937.25032** m^3 de agua, y al terminar cada ciclo de cultivo se tendrá una descarga de aguas residuales tratadas de **846,344.53904** m^3 y **1,692,689.0781** m^3 anual, esto por ser dos ciclos al año.

Se dará tratamiento preventivo por medio de bacterias nitrificantes (EPICIN 3W), el cual es un ecosistema microbiano natural con agentes estabilizantes agregados y fomentadores del crecimiento, destinado a destoxificar los estanques de engorde en acuicultura:

- Elimina los productos de desechos que contaminan el agua, como el amoníaco, los nitritos y sulfuro de hidrogeno, reduciendo de esta manera el estrés y proporcionando un ambiente más saludable para el crecimiento del animal acuático
- Mejora la salud del animal y su resistencia a enfermedades al crear un ambiente probiótico.
- Establece un cultivo natural de bacterias benéficas en los estanques que inhibe el crecimiento de bacterias patógenas como las especies de Vibrio spp.
- Reduce las necesidades de recambio de agua proporcionando una ambiente más bio-seguro.
- Formulado para engorde en estanques para proporcionar económicamente el máximo de células microbianas benéficas.

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.

Es importante destacar que para que tenga resultado el control de aportación de sólidos sedimentables deben participar las granjas ubicadas dentro del radio de influencia con el apoyo y coordinación de las autoridades locales (Delegación Federal de la SEMARNAT, Delegación Federal de la PROFEPA y CESASIN.

Una de las medidas preventivas será la construcción e instalación del Sistema Excluidor De Fauna (SEFA tipo 1), esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón) y así evitar matarlos.

También se establecerá un Programa de Monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor de la descarga. Los muestreos se harán una vez por semana para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996, mismo que estará siendo realizado por parte del CESASIN:

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizaran muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, lagunas de oxidación, canal 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.
- 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 en el extremo de un pequeño muelle localizado cerca de la compuerta de salida del agua, siendo éste de una longitud aproximada de 15 m; 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 ºC), 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, lagunas de oxidación y dren de descarga 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 el cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces (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.

B. MANTENIMIENTO.

- Reparación de bordería, desazolve de drenes y canales.

El material extraído de los drenes y canales se depositará sobre los bordos que conforman los estanques, compactándose para evitar una rápida erosión, para lo cual se utilizará una draga.

- Reparación de bombas.

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diesel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá a recoger el material contaminado y se depositará en tambos para su posterior transporte y confinamiento por parte de empresas dedicadas al transporte, tratamiento, reuso y/o confinamiento de éste tipo de residuos.

El aceite quemado extraído de los motores de las bombas se depositará en tambos de 200 lt los cuales será dispuestos en el almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior envió a reciclaje por empresas autorizadas.

Para los residuos de tipo sanitario se dispondrá de sanitarios portátiles, el cual su limpeza estará a cargo de la empresa contratada para prestar este servicio.

ABANDONO DEL SITIO.

De tomar la decisión de abandonar el proyecto, se establecerá un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto, dicho programa deberá estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales y se implementará dentro de los 15 días posteriores al aviso de abandono del proyecto, aunque cabe hacer mención que no se tiene proyectado el abandono del proyecto, ya que se estima que el proyecto dure un tiempo aproximado de 25 años y con mantenimiento se pueda extender por otro período igual o mayor.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares, así como romper los bordos para que con la acción erosiva del agua y el viento y a través del tiempo se vuelvan a restituir las condiciones topográficas originales.

IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas correctivas o de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación o correctivas, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas de mitigación que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras depende en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse solo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas correctivas va a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

Los impactos residuales por este tipo de actividad son los siguientes.

Residuos.

Sólidos. Estos serán acumulados en el sitio que autorice el H. Ayuntamiento de Navolato para su confinación.

Combustibles y aceites derramados. Si bien estará prohibido realizar reparaciones en la zona de proyecto de presentarse un derrame por mal funcionamiento de maquinaria o vehículos, estos serán

colectados en recipientes, para ser recogidos y manejados por una empresa especializada y autorizada por SEMARNAT y PROFEPA.

Aguas residuales. La aguas residuales del proceso de engorda se les dará tratamiento rustico mediante lagunas de oxidación con el fin de garantizar el cumplimiento de la **NOM-001-SEMARNAT-1996,** se tomara una muestra de agua durante el llenado del estanque, y se tomara un muestra de agua de las lagunas de oxidación antes de ser descargadas, las muestras serán analizadas por un laboratorio certificado ante CONAGUA y PROFEPA. El Promovente gestionara ante CONAGUA la concesión de descargas de aguas residuales.

Otro impacto residual que podría presentarse sería el caso de que ocurriera una contingencia epidemiológica ya sea bacteriana o viral, pudiéndose desarrollar las enfermedades en los organismos (camarones) del sistema receptor o bien la resistencia de los microorganismos a determinados antibióticos y que pueden invadir el sistema receptor de las aguas residuales de la granja.

Para evitar éste impacto se adoptarán las medidas propuestas anteriormente, aunado al Manual de Buenas Prácticas para la Acuacultura el cual se solicitará un ejemplar al CESASIN.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Residuos Sólidos Peligrosos.- No existe un método para calcular la cantidad de este tipo de residuos, que consisten en estopas impregnadas de aceites quemados, grasa o combustible, que son las únicas sustancias consideradas como residuos peligrosos; sin embargo, se deberá considerar la instalación de un depósito especial para este tipo de materiales, el cual deberá ser dispuesto por una empresa autorizada por las autoridades ambientales para tal fin.

Residuos Líquidos Peligrosos.- Este tipo de residuos lo conforman los aceites usados, provenientes del mantenimiento de la maquinaria que se calcula en el 75% del total consumido, los cuales deberán ser almacenados en depósitos especialmente destinados para ello (tambos de 200 litros) en un espacio especialmente construido para tal fin.

Como residuos sólidos peligrosos se generarán aceites usados (50 lt/año), filtros usados (24 filtros/año), estopa impregnada de aceite (36 Kg. /año) y grasa 220 Kg/año.

Los residuos peligrosos, serán enviados a una empresa debidamente autorizada para su tratamiento y/o disposición según sea el caso.

Emisiones Atmosféricas.- La calidad del aire se verá modificado por las acciones propias de la obra tales, tráfico vehicular.

Se implementara un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, maquinaria y equipo, de manera periódica con la finalidad de evitar que estos generen emisiones superiores a las permitidas por la normatividad.

Al incrementarse el tráfico vehicular por los caminos, aumentarán las emisiones de contaminantes, siendo éste un impacto ambiental negativo, sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, se tiene un alto grado de amortiguamiento debido a la calidad del aire en la zona.

Cualquier contingencia o cambio en el proyecto, se dará aviso a la autoridad competente.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Los residuos peligrosos (lubricantes), serán enviados a una empresa debidamente autorizada para su tratamiento y/o disposición según sea el caso.

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

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.

Considerando que el uso del suelo en el Predio ya presenta algunas alteraciones en los factores ambientales por el uso agrícola, acuícola y caminos rústicos de tierra, las modificaciones al entorno que se han identificado son:

Las condiciones ambientales sin y con Proyecto se describen en la tabla siguiente

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 modificado por las actividades agrícola y acuícola presenta una erosión ligera.	Por la 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 acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma	Se evitará dejar 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 contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Navolato.

		de Amonio (NH4+), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja.	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 disipación de las partículas en la atmósfera.	Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice. Se hará riego constante de vías de acceso que estén expuestos al viento.
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	Se generará agua residual por el cultivo de camarón y se descargaran hacia el estero vecino. 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 salobre residual también aportará residuos de antibióticos y microorganismos	Para minimizar o prevenir daños causados a este factor se construirá una laguna de oxidación y sedimentación, con el fin de impedir que las aguas residuales provenientes del cultivo de camarón afecten las aguas del estero y bahía vecinas. Se establecerá un Programa de Monitoreo de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendido totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, vibrios, protozoarios y dinoflagelados, para lo cual se buscará el apoyo se Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN). Los muestreos se harán una vez

	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 camarones, así como compuestos propios de los alimentos balanceados y fertilizantes administrados a los estanques de engorda para el desarrollo apropiado del camarón.	patógenos.	por semana para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT- 1996, mismo que estará siendo realizado por parte del CESASIN.
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 escaza.	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 establecerá el canal de llamada no cuenta con vegetación de manglar por ser un sitio utilizado por los pescadores de la zona, está desprovisto de vegetación de manglar por lo que no ocasionará ningún impacto sobre éste factor.	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 tráfico vehicular de caminos vecinales. La fauna marina	Con el tráfico vehicular en la zona, se ahuyentará temporalmente la fauna terrestre, así como se podrá atropellar a ejemplares de lento desplazamiento que no tengan tiempo de retirarse del área de trabajo.	Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, 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

		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	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.

En base a lo anterior, se ha determinado que el Proyecto**, es viable desde el punto de vista ambiental**, ya que de los impactos identificados, la mayoría se puede minimizar o prevenir los efectos con la implementación de medidas que son factibles de llevar a cabo sin poner en riesgo económico o técnico el Proyecto.

Con base en el análisis del escenario ambiental modificado y con todos los estudios que se realizaron para la consolidación del proyecto así como las características biofísicas y socioeconómicas del lugar se tiene que:

Con el explosivo crecimiento de las granjas camaronícolas tanto en la zona, como en el Estado, la regulación ambiental ha sido exigida de una manera muy estricta, por lo que la granja Acuícola desde su inicio de su operación, se apegará a dichas disposiciones legislativas con el fin de evitar el deterioro de los factores naturales de la zona.

Actualmente se está alcanzando una sobre explotación del camarón silvestre, por lo que la alternativa a seguir para mantener el crecimiento de la actividad camaronícola es la de crear granjas en las que el manejo del producto sea extremadamente cuidadoso mediante un protocolo de buenas prácticas de manejo seguro del camarón, con el fin de evitar caer en productos de escasa calidad, y poder satisfacer las demandas y requerimientos del mercado nacional y/o 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 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 del agua 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 bacteriológica cercana a la zona, ya que la zona industrial se encuentra muy alejada del proyecto en cuestión lo mismo que la zona urbana.

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 enorme 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 terreno, del clima y de las vías de comunicación.
- En cuanto al marco legal e institucional, el presente proyecto cumple con los requisitos legales, se tramitará en su momento el permiso de uso de aguas nacionales 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 está elaborando actualmente.

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

Presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluirá la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para

verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Otras funciones adicionales de este programa son:

• Permite comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.

• Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué 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.

• En el programa de vigilancia se pueden 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, estos 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, medibles y representativos 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. La visión que prevalecía entre los equipos de evaluación de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores, no es totalmente válida. 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: consiste en 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 una determinada obra o actividad está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas 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 referente a las aguas residuales provenientes del cultivo, manteniéndolas dentro de los límites máximos permisibles contenidos en esta norma y de ésta forma contribuir a 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.

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.
- 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 acuicultor.
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 en el extremo de un pequeño muelle localizado cerca de la compuerta de salida del agua, siendo éste de una longitud aproximada de 15 m; 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 ºC), Salinidad (%0), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O_2), Amonio (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 dren de descarga 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 el cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces (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.

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 del 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 los laboratorios certificados, para que se les realicen las pruebas de detección de Taura y Mancha blanca.

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 tallas.

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 arrojen.

VII.3 Conclusiones

Finalmente y con base en una autoevaluación 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 modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde éste se establecerá.

El Proyecto denominado **"Operación y Mantenimiento de una Granja Acuícola para el Cultivo de Camaron Blanco",** es relativo al Sector Pesquero y se pretende llevar a cabo en un área cercana perteneciente al Poblado de Montelargo, Sindicatura de Juan Aldama "El Tigre", Municipio de Navolato, Sinaloa.

El Predio tiene una superficie de **938,349.18 M^2 (93.834918 Has.).**

Se pretende llevar a cabo la operación y mantenimiento de una granja acuícola, para la producción de camarón en estanquería rústica mediante el sistema de cultivo semi-intensivo, para lo cual se tiene contemplado cultivar camarón blanco (*Litopenaeus Vannamei)*. Para llevar a cabo esto en 6 estanques de cultivo, laguna de oxidacion, canal reservorio, Excluidores, área de usos multiples y dren de descarga.

Se identificaron **43** impactos ambientales, de los cuales **33** son de tipo **Adversos** y **10 Benéficos**. De los impactos ambientales identificados como **Adversos**, se evaluaron **23** como **Adversos no significativos y 10 Adversos significativos**.

De los **33** impactos identificados como **Adversos**, los **26** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **78.78 %**.

De los factores ambientales, el que presento la mayor cantidad de impactos fue el suelo con **9** impactos, seguido por el aire y fauna con **7** cada uno.

En base a las características del Proyecto y el grado de influencia e impactos tanto positivos como negativos, se han determinados las opiniones siguientes:

Opinión Técnica.

- La operación de la granja acuícola no utilizará sustancias peligrosas, pero si utilizara fertilizantes y alimentos balanceados
- Se construirán lagunas de sedimentación para un previo tratamiento de las aguas residuales antes de ser descargadas a la bahía.
- Se establecerá un programa de monitoreo para la calidad del agua.

Socioeconómico.

- Con la implementación del Proyecto, se estará generando empleo permanente para los centros poblados circundantes a los mismos además de la generación de una derrama económica importante tanto para la zona como para el Promovente.

Opinión Ambiental.

- Se respetara las zonas de manglar que se encuentran en áreas colindantes al predio.
- Para el control de predadores, la granja cuenta con un Sistema Excluidor De Fauna (SEFA tipo 1).
- Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Navolato.
- De tomar la decisión de abandonar el proyecto, se establecerá un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto.

En base a lo anterior, se ha determinado que el Proyecto**, es viable desde el punto de vista ambiental**, ya que los impactos adversos identificados, la mayoría se pueden minimizar o prevenir los efectos con la implementación de medidas que son factibles de llevar a cabo sin poner en riesgo económico o técnico el Proyecto.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

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

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato WORD.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de
20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.

Es importante señalar que la información solicitada esta completa y en idioma español, para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

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: **“Operación y Mantenimiento de una Granja Acuícola para el cultivo de Camaron Blanco”,** ubicada en la Localidad de Montelargo, Sindicatura de Juan Aldama “El Tigre”, Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa**,** se refiere a la operación y mantenimiento de una granja para el cultivo de camarón, la maquinaria que se utilizara son: draga y generadores de energia; 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 Primeramente, a solicitud de la promovente, se realizó un recorrido por el predio seleccionado en primera instancia para ver las posibilidades de ser utilizado como granja acuícola para el cultivo de camarón. 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 de los predios en mención para la construccion 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 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.- Los predios del proyecto ya se encuentran desprovistos de vegetación, por lo que no se afectará en ningún porcentaje de éste recurso.

En los predios 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 de Tempehuaya, 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; la localidad de Cospita 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 del estado Sinaloa y del municipio Culiacan) 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.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se elaborarán los planos que se describen en la presente guía: deberán contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación; los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; coordenadas geográficas, la escala gráfica y numérica y orientación. A una escala que permita apreciar los detalles del proyecto.

Los planos que se utilicen para hacer sobreposiciones, deberán elaborarse en mica, papel herculene u otro material flexible y transparente, a la misma escala y utilizando como base el plano topográfico.

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.

CARACTERISTICA DE LA GPT UTILIZADA:
Mide hasta 400 metros sin prisma.

Luz guía auxiliar para tareas de replanteo.

Plomada óptica.

Teclado alfanumérico.

Compensador de doble eje.

Memoria interna de 24000 puntos.

Telescopio con 30X aumentos.

Software completamente en español

PLANOS ELABORADOS: **Se anexan**

VIII.1.2 Fotografías

Integrar un anexo consistente en un álbum fotográfico en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desean destacar del área de estudio. El álbum fotográfico deberá acompañarse con un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto.

De manera opcional se podrán anexar fotografías aéreas del área del proyecto (incluidos campamentos, pista aérea, helipuertos, etcétera). Se recomienda la escala 1:10 000. Se deberá especificar: fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea y altura de vuelo. Además, anexar un croquis de ubicación en el que se identifique la foto que corresponde a cada área o tramo fotografiado.

Se anexa memoria fotográfica

VIII.1.3 Videos

De manera opcional se puede anexar una videograbación del sitio. Se deberá identificar la toma e incluir la plantilla técnica que describa el tipo de toma (planos generales, medianos, cerrados, etcétera), así como un croquis donde se ubiquen los puntos y dirección de la toma y los recorridos con cámara encendida.

No Aplica.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Las listas incluirán nombre científico, nombre común que se emplea en la región de estudio, aprovechamiento que se le da en la localidad, estatus de conservación y en caso de que sean endémicos indicarlo.

Estos se incluyen en el capítulo IV.

VIII.2 Otros anexos

Presentar la documentación y las memorias que se utilizaron para la realización del estudio de impacto ambiental:
a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.
b) Cartografía consultada (INEGI, Secretaría de Marina, Secretaría de Agricultura, Ganadería,
Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, etcétera), copia legible y a escala original.
c) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.
d) Imágenes de satélite (opcional). Cada imagen que se entregue deberá tener un archivo de texto asociado, que indique los siguientes datos:
• Sensor.
• Path y Row correspondientes.
• Coordenadas geográficas.
• Especificación de las bandas seleccionadas para el trabajo.
• Niveles de procesos (corregida, orthocorregida, realces, etcétera).
• Encabezado (columnas y renglones, fecha de toma, satélite).
• Especificaciones sobre referencia geográfica con base en sistema cartográfico del INEGI.
• Software con el que se procesó.
e) Resultados de análisis de laboratorio (cuando sea el caso). Entregar copia legible de los resultados del análisis de laboratorio que incluyan el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada.
f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que
se utilizarán en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso de que la(s) técnica(s)
o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.
g) Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera).
h) Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo.
i) Análisis estadísticos. Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada
e indicar si existen supuestos para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Se podrá incluir términos que utilice y que no estén contemplados en este glosario.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.
Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.
Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.
Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.
Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.
Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.
Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.
Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.
Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.
Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.
Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

BIBLIOGRAFÍA

- BANCO MUNDIAL, 1992. Evaluación ambiental: Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Vol. III. Trabajo técnico. Vol. 154. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BANCO MUNDIAL, 1991. Evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo técnico. Vol 139. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BATELLE COLOMBUS, LAB., 1972. Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Springfield.
- BISSET, R. Y P. TOMLINSON (EDS.), 1984. Perspectives on Environmental Impact Assessment. Reidel Publishing Company. Dordrecht.
- BROISSIA, M. De., 1986. Selected Mathematical Models in Environmental Impact Assessment in Canada. CEARC7CCREE. Quebec.
- CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT. 1997. Procedures for an Assessment by a Review Panel. (www.acee.gc.ca/ 0011/001/007/panelpro_htm).
- CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.
- COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica. (www.conama.cl/seia/).
- CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- DÍAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Guía sobre criterios ambientales en la elaboración del planteamiento. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografía.htm.
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de impacto ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografía.htm).
- DO, ROSARIO, M., 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal. (www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDE).
- ECHARRI, L. Ciencias de la tierra y medio ambiente. EUNSA. (www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/TRABAJOS/ImpactoVisual/ bibliografía.htm).
- ESCRIBANO, M. M., M. DE FRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATAIX y I. TORRECILLA, 1987. El paisaje. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.

- ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Ciencias Ambientales. Madrid, España.
- ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.
- FORMAN, R. T. T. Y M. GODRON, 1987. Landscape Ecology. Wiley and Sons. New York.
- FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de impacto ambiental. Programa Buenos Aires Sustentable. (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.html#indice).
- GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html).
- GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.
- GARCÍA SENCHERMES, A., 1983. Ruido de tráfico urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura.
- CEOTMA7MOPU, Manual No. 4. Madrid.
- GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA. Madrid.
- GONZÁLEZ ALONSO, S., M. AGUILO Y A. RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes deMadrid. Madrid.
- Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. (//zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO).
- JIMÉNEZ BELTRAN, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.
- KRAWETS, N. M., W.R. MACDONALD Y P. NICHOLS, 1987. A Framework for Effective Monitoring. CEARC/CCREE. Quebec.
- KRYTER, K. D., 1970. The Effects of Noise on Man. Academic Press. New York.
- KURTZE, G., 1972. Física y técnica de la lucha contra el ruido. Urmo. D. L. Bilbao.
- LEE, N. Y C. WOOD, 1980. Methods of Environmental Impact Assessment for Use in Proyect Appaisal and Physical Planning. Ocassional paper 13, Dep. of Town and Country Planning University of Manchester. Manchester.
- LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
- MARTÍN MATEO, R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murcia, España. (www.accesosis.es./negociudad/rda/index.htm).
- MARTÍNEZ CAMACHO, R. , 2001. Evaluación estratégica. Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38. (//
- zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html).
- MC. HARG. I., 1968. A Comprehensive Route Selection Method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C. MINISTERE DES TRANSPORTS, 1980. Les Plantations des Routes Nationales. 1. Conception. 2. Réalization et entretien. 3. Annexes. SETRA. Bagneux.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, 1993. Manual de evaluación y gestión ambiental de obras viales. Secciones I, II y III. Dirección Nacional de Vialidad Buenos Aires. MEYOSP. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1977. Norma complementaria de la 3.1.—1c. Trazado de autopistas. Dirección General de Carreteras. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1981. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología. CEOTMA. Madrid.

- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1984. Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental. DGMA7CIFCA. Madrid.
- MUNN, R.T. (ed.), 1979. Environmental Impact Assessment. Willey&Sons. New York.
- ODUM, H.T., 1972. The Use of Energy Diagrams for Environmental Impact Assessments. In: Proceedings of the Conference Tools of Coastal Management, 197-231. Marine Technology Society. Washington D.C.
- OFICINA REGIONAL PARA ASIA Y EL PACÍFICO, 1988. Evaluación del impacto ambiental. Procedimientos básicos para países en desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (www.cepis.ops-oms.org/eswwwfulltext/repind51/pbp/pbphtml).
- OMS, 1980. Environmental Health Criteria 12. Noise. OMS. Ginebra.
- OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México.
- OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS7OMS publicación científica No. 455. México.
- RAMOS, A. (ed.), 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Monografías del ICONA. Madrid.
- RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. Et. Cols., 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid.
- RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- SANZ SA, J.M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- SECRETARÍA DE ENERGÍA DE ARGENTINA, 1987. Manual de gestión ambiental para obras hidráulicas con aprovechamiento energético. (home.unas.edu.ar/sma/digesto/nac/node37.htm).
- WARD, D.V., 1978. Biological Environmental Studies: Theory and Methods. Academic. Press. New York.
- WAATHERN, P. (ed.), 1988. Environmental Impact Assessment. Theory and Practice. Unwin Hyman Ltd. Londres.
- WORLD BANK, 1991. Environmental Assessment Sourcebook: Sectorial Guideline. Vol. II. Thecnical paper 140. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).