



- I. Unidad Administrativa que clasifica: Oficina de Representación de SEMARNAT en el estado de Sonora.
 - II. Identificación del documento: Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A).
 - III. Partes o secciones clasificadas: La parte de DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular; 2) Teléfono y correo electrónico de particulares; 3) Credencial de Elector (OCR, domicilio, fotografía); 4) RFC de personas físicas; 5) CURP; y 6) Inversión Requerida. Consta de 04 versiones públicas cantidad reportada por el período del 4º trimestre del 01 de octubre del 2022 al 31 de diciembre del 2022.
 - IV. Fundamento legal y razones: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
 - V. Firma del titular Subdelegado de Planeación y Fomento Sectorial:
- 
C. ING. TEODORO RAÚL PAZ PADILLA
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
DELEGACIÓN FEDERAL EN SONORA
- Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Sonora, previa designación, firma el C. Teodoro Raul Paz Padilla, Subdelegado de Planeación y Fomento Sectorial.
- VI. Fecha número e hipervínculo al acta de la sesión de comité donde se aprobó la versión pública: ACTA_02_2023_SIPOT_4T_2022_FXXVII, en la sesión celebrada el 20 de enero del 2023.

Finalmente se informa que el hipervínculo para consultar el ACTA_02_2023_SIPOT_4T_2022_FXXVII es el siguiente:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_02_2023_SIPOT_4T_2022_FXXVII.pdf



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

DEL

PROYECTO

**“GRANJA DE CULTIVO SEMI INTENSIVO DE
CAMARÓN PARQUE ACUÍCOLA BAMOCHA
AMPLIACION 2”**

UBICADO EN

PREDIO BAMOCHA, HUATABAMPO, SONORA

PROMOVIDO POR

**NOSOTROS SOMOS EL TIANGUIS DEL
CAMARON S.A. DE C.V.**

AGOSTO DEL 2022

INDICE

INTRODUCCION	4
MARCO LEGAL	6
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	12
I.1. Proyecto.....	12
I.2. promovente.....	17
I.3. Responsable del Estudio de Impacto Ambiental.....	18
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	19
II.1. Información general del proyecto.....	19
II.2 Características particulares del proyecto.....	25
II.3. Programa de Trabajo.....	36
II.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y lodos.	47
II.5. Generación, manejo y descarga de residuos líquidos.....	49
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIONES SOBRE USO DEL SUELO	51
III.1. Información Sectorial.....	51
III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.....	55
III.3 Análisis de los instrumentos normativos.....	64
III.4 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto.....	82
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	85
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	85
IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental Regional.....	85

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.	94
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	94
V.2 Técnicas para evaluar los impactos ambientales.....	96
V.3 Impactos ambientales generados.....	97
VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.	106
VI.1. Descripción de la medida o programa medidas de mitigación por componente ambiental...	107
VI.2 Impactos residuales.....	108
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	109
VII.1 pronóstico del escenario.....	109
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (monitoreo).....	110
VII.3Conclusiones.....	118
VII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	119
ANEXOS.....	119
BIBLIOGRAFIA.....	120
GLOSARIO DE TERMINOS.....	123

INTRODUCCION

La acuacultura es una de las actividades sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Artículo 28 fracción XII); esto en los casos en que se pueda poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas. Esta condición se reitera en el artículo 95, de la misma Ley, el cual señala que “la Secretaría deberá solicitar a los interesados, en los términos señalados en esta Ley, la realización de estudios de Impacto Ambiental previo al otorgamiento de concesiones, permisos y en general, autorizaciones para la realización de actividades pesqueras, cuando el aprovechamiento de las especies ponga en peligro su preservación o pueda causar desequilibrio ecológico”.

Por su parte, el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental en su artículo 5º inciso U establece los casos en los que se requiere de la autorización en la materia para el desarrollo de actividades acuícolas.

La actividad acuícola es una de las más diversas en el País, ya sea por la gran variedad de recursos que son aprovechados, de ecosistemas acuáticos en donde se desarrollan, de métodos y artes de cultivo, o por la amplia gama de formas de presentación de los productos, de infraestructura, de las industrias y servicios conexos, de formas de organización, etc.

La compleja red de interacciones entre la actividad primaria desde la producción, extracción o captura de las materias primas, hasta los canales de acceso a los mercados locales, estatales, nacionales e internacionales, hace que ésta sea una de las actividades cuyos impactos se ubican en diferentes niveles de agregación; Por ello, la evaluación del impacto ambiental del desarrollo acuícola deberá analizarse desde dos puntos de vista; El de proyectos de obras y actividades acuícolas por sí mismo y el del desarrollo acuícola en su conjunto.

El primero a través de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, que aplica para obtener la autorización en la materia, previo al otorgamiento de la concesión, permiso o de las autorizaciones en general que se requieren para la realización de actividades acuícolas.

A este nivel de estudio, se analizarán los proyectos desde la perspectiva del aprovechamiento sustentable de los recursos y de la conservación de su hábitat, así como del beneficio de la misma a las comunidades que se verían beneficiadas y del posible desarrollo de actividades conexas en las localidades involucradas.

Mediante la Manifestación de Impacto Ambiental particular, se evaluarán también las

obras de infraestructura que se realicen para favorecer la acuicultura en terrenos aledaños a un cuerpo de agua; Tales como apertura de canales, bocas, escolleras, espigones, muelles e infraestructura portuaria, cuartos fríos, plantas procesadoras y en general, todas las que se realicen con fines acuícolas y pesqueras en aguas protegidas, zonas litorales y federales.

El segundo, mediante la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, para obtener el dictamen en materia de impacto ambiental para planes, programas de fomento de la actividad pesquera en una región determinada, como puede ser una región pesquera, un sistema lagunar estuarino, una cuenca hidrológica, el cual puede ser promovido por autoridades, agrupaciones sociales o de capital privado.

En esta modalidad se analizarán, además del impacto ambiental directo sobre los recursos que se pretende aprovechar bajo la perspectiva del desarrollo integral en la región y el impacto de la producción sobre las variables sociales y económicas relacionadas con la salud, nutrición, calidad de vida de las comunidades que accederán a los recursos, pero también los posibles procesos de deterioro que, de no preverse pudieran ocasionar daños irreversibles a las comunidades biológicas y/o a los ecosistemas, por fenómenos de sobreexplotación, destrucción del hábitat, contaminación, interrupción de los ciclos biológicos, de materiales y/o de energía, entre otros.

Los proyectos para los que, por su ubicación y/o características, aplique lo establecido en los supuestos del artículo 31, desarrollarán el contenido del Informe Preventivo de la guía.

A fin de contar con una clasificación que explique los diferentes tipos de actividades acuícolas, con relación a sus características, a las actividades que se realizan y a la infraestructura necesaria, se subdividió el sector pesquero en tres grandes grupos; Las actividades de pesca, las obras de infraestructura pesquera y la actividad acuícola

MARCO LEGAL

El inicio formal del PEIA se registró en 1988, año en que se publicó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA). Después de ocho años de desarrollo institucional, en 1996 se reforma la LGEEPA.

Estas reformas tuvieron su justificación en las deficiencias que mostró su aplicación; varias de esas deficiencias se enfrentaban durante la aplicación del PEIA. La reforma tuvo como objetivo paralelo fortalecer la aplicación de los instrumentos de la política ambiental, particularmente la EIA, todo ello orientado a lograr que esos instrumentos cumplieran con su función, que se redujeran los márgenes de discrecionalidad de la autoridad y que se ampliara la seguridad jurídica de la ciudadanía en materia ambiental.

El Impacto Ambiental es definido por la LGEEPA como: **“La modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”**. Además señala que el **Desequilibrio ecológico** es **“...La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos”**. En este mismo artículo (ARTICULO 3º, FRACCION XII, XIX Y XX) la Ley define a la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) como **“...el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”**.

Por su parte, el concepto de evaluación del impacto ambiental es definido por la misma Ley en su artículo 28 como **“...el procedimiento a través del cual la Secretaría (SEMARNAT), establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el medio ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:**

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

- III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;
- IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos.
- V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;
- VI. Plantaciones forestales;
- VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.
- VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
- IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
- X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;
- XI. Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;
- XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y**
- XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar Desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.”

Con este sustento jurídico, el PEIA se caracteriza por:

- A) Establecer con claridad la obligatoriedad de la autorización previa en materia de impacto ambiental para la realización de obras y actividades que generen o puedan generar efectos significativos sobre el ambiente o los recursos naturales, y que no puedan ser reguladas en forma adecuada a través de otros instrumentos.
- B) Prever la posibilidad de que la SEMARNAT, solicite la evaluación del impacto ambiental de obras y actividades que aún cuando no están expresamente señaladas en la Ley, puedan causar desequilibrio ecológico. No obstante y con el objeto de no invalidar el beneficio derivado de una lista precisa, la Ley incluye en esta disposición el procedimiento que debe seguir la autoridad para determinar si procede o no la presentación de una MIA.
- C) Simplificar el PEIA de las obras y actividades que no son competencia de la

Federación evitando la proliferación de procedimientos administrativos en los que intervienen distintas autoridades.

D) Vincular la EIA con el ordenamiento ecológico del territorio y con la regulación de los usos del suelo prevista en la legislación sobre asentamientos humanos.

E) Ampliar la participación pública en el PEIA.

F) Establece la figura de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA), de los Estudios de Riesgo (ER) y de los Informes Preventivos (IP), como los medios de que disponen los particulares para obtener la autorización previa de la autoridad.

G) Define la responsabilidad de los profesionistas que participan en la formulación de las MIA.

ARTICULO 30 DE LA LGEEPA

En el año 2000 se reforma el Reglamento de Impacto Ambiental (REIA), en primer lugar para hacerlo compatible jurídica y administrativamente con el texto de la Ley vigente. Como resultado de lo anterior el Reglamento actual se caracteriza por:

- Incluir una relación detallada de las actividades y obras que requieren la autorización previa en materia de impacto ambiental, así como de aquellas que están exentas de esta obligación.
- Reducir las modalidades de la MIA, de tres tipos que se fijaban en la versión anterior (general, intermedia y específica) a dos: la modalidad particular y la regional. Continúa además la consideración del Informe Preventivo como la modalidad más simple de notificación a la autoridad.
- Promueve una participación más activa de la sociedad mediante los procedimientos de consulta pública y de reuniones públicas de información.
- Fija las medidas de seguridad que deben acatar los promoventes.
- Especifica que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de sus disposiciones.
- Incluye las sanciones que procederán en caso de violación de las disposiciones jurídicas ambientales.
- Establece procedimientos particulares para la dictaminación de las consultas o manifestaciones que hacen los particulares.
- Introduce conceptos avanzados en las metodologías de evaluación como son: la evaluación de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales, así como la evaluación regional de varios proyectos o, de uno solo, cuando éste pueda tener un impacto de gran alcance territorial.
- Se adecuan los tiempos de respuesta de la autoridad ambiental a los que establece la LGEEPA.

- Se establece la figura de seguros y garantías a los promoventes para que exista un aval que responda por ellos en caso de que no cumplan con las condiciones que disponga la autoridad para el desarrollo de su obra o actividad, y para que estén en condiciones de resarcir los daños al ambiente cuando se presente un siniestro por el desarrollo del proyecto.

Paralelamente, ante la complejidad del PEIA el Reglamento establece la obligación de la autoridad para formular y poner a disposición de los particulares guías para facilitarles la integración de sus manifestaciones e informes preventivos.

La edición de este documento obedece a ese mandato del Reglamento, sin embargo es conveniente considerar que la elaboración de un documento genérico que incluya gran parte de las resultantes que surgen de la relación ambiente - proyecto y que al mismo tiempo sea una guía de ayuda para los promoventes interesados en racionalizar y resolver los problemas derivados de esa relación, es un reto que entraña gran dificultad, tal vez de ello derive la superación que se ha hecho en dos ocasiones anteriores de este tipo de documentos. Varios intentos por concretar estas guías, probablemente han quedado en los archivos y otros ejercicios distintos al que aquí se ofrece podrán brindar mayor éxito al promovente en su intento por evaluar el impacto ambiental de sus iniciativas de inversión. Por ello, esta nueva versión de las guías no pretende ofrecer un documento rígido y con reglas invariables, por el contrario, pretende ser un documento indicativo que oriente al promovente en la integración de su Manifestación de Impacto Ambiental para identificar la viabilidad ambiental de su proyecto, las medidas de mitigación, restauración y/o Compensación que serán necesarias adoptar para alcanzar la autorización correspondiente de la autoridad.

Así, esta guía pretende, como lo indica el concepto, guiar a los promoventes interesados en la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental. Este objetivo implicó diversos ejercicios de análisis que determinaron el contenido de la presente guía. En primer lugar se ha trabajado porque el documento tenga un lenguaje claro y no demasiado técnico, sin embargo como en muchas ocasiones es inevitable utilizar términos técnicos, hemos incorporado una sección con un vocabulario que ayude a entender tanto el significado de un término determinado como el sentido con el que se asume en la guía. También se trabajó para reducir el número de páginas. Se diseñó el documento para que su contenido no favorezca el desarrollo de estudios desvinculados del objetivo ambiental o que favoreciera la incorporación de grandes contenidos de información sin ninguna conexión con dicho objetivo. El reto que se enfrentó fue no perder la claridad y la objetividad del conjunto de la guía, así se eliminó de la guía anterior un conjunto de elementos que propiciaban la incorporación de información no sustantiva; no se incluyó todo el conjunto de

metodologías existentes para describir el escenario preoperativo, para la estimación de los impactos ambientales a generar, los métodos de evaluación y para las medidas de mitigación. Esta carencia queda, en parte satisfecha, al poner a disposición de los interesados una relación de bibliografía especializada.

Es una realidad que cada Estudio de Impacto Ambiental es un caso diferente y que no existe una receta idónea para todos ellos, por ello, cuando en la guía se cita alguna metodología, se hace sólo de manera indicativa, pero sin el ánimo de orientar la decisión del evaluador a adoptarla como única opción. Por ello, en la guía no se incluyen instrucciones concretas, sino orientaciones y sugerencias, por lo que será el criterio y la experiencia del evaluador el sustento de la decisión que deberá asumirse para seleccionar la metodología o el procedimiento más adecuado para cada situación.

Por último, se destaca que la estructura de la guía intenta orientar el mismo sentido que deberá tener el estudio respectivo, con el objeto, no solo de buscar una secuencia lógica en el mismo, sino de facilitar el procedimiento de dictaminación del mismo, competencia de la autoridad ambiental.

Además del glosario de términos y de la relación bibliográfica, se incluye al inicio del documento un capítulo en el que se hace una breve descripción de los conceptos básicos de la evaluación del impacto ambiental y al final del cuerpo de la guía, un anexo concreto que ofrece algunos ejemplos de métodos para la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales, esto último con el objetivo de ofrecer al promovente opciones distintas al modelo más comúnmente utilizado, el cual no deja de ser válido, pero enfrenta en estas otras posibilidades, ventajas y utilidades de muy difícil superación.

Como puede apreciarse, hubo un trabajo intenso en la concepción y redacción de este documento y aquí, cabe anotar, este trabajo fue realizado por un numeroso grupo de ciudadanos, consultores, representantes de empresas, cámaras o asociaciones e instituciones académicas y de la administración pública, que participaron junto con la DGIRA en su integración. Ante la eventualidad de omitir involuntariamente el nombre de alguno de los participantes, optamos por incorporar este texto de reconocimiento y agradecimiento a todos quienes participaron de este esfuerzo.

Esta nueva versión de la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, ofrece un conjunto de orientaciones y criterios de aceptación general que pueden ser utilizados por los promoventes de actividades o proyectos para integrar sus Manifestaciones de Impacto Ambiental. Es un documento de referencia e indicativo por lo que el promovente podrá adicionar aquella información que sustente sus apreciaciones o que complemente la que se detalla en el texto.

La aplicación de esta guía no es obligatoria, la LGEEPA es muy clara en definir el contenido que debe tener la Manifestación de Impacto Ambiental (Artículo 30), sin embargo, como su nombre lo indica, es una orientación que pretende servir al promovente para alcanzar una integración más ordenada, eficiente y completa de los resultados de los estudios que hubiera realizado para evaluar el impacto ambiental de su iniciativa.

También se destaca que la guía es un documento dinámico y que, versiones cada vez mejores irán surgiendo gradualmente, de hecho, con la aparición de este documento se ha iniciado un proceso de revisión y enriquecimiento del mismo; el objetivo es ofrecer al promovente un instrumento, cada vez más útil, objetivo y sencillo.

Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

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

I.1. PROYECTO

I.1.1 Nombre del Proyecto

“GRANJA DE CULTIVO SEMI INTENSIVO DE CAMARÓN PARQUE ACUÍCOLA BAMOCHA AMPLIACION 2”

I.1.2.- Datos del Sector y Tipo de Proyecto.

Sector: Primario

Subsector: Acuícola.

Tipo de proyecto: El proyecto corresponde al sector pesquero,

Subsector acuícola,

Con extensión menor a 500 Ha, ya que tiene un área total de 102.71 Has. De terreno, **Donde se construirá estanquería rustica para el cultivo semi-intensivo de camarón en 102.71 Has.** De espejo de agua. Por lo que se aplica la guía sectorial modalidad particular correspondiente a una Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P).

I.1.3 Ubicación del Proyecto

El sitio del proyecto de **“GRANJA DE CULTIVO SEMI INTENSIVO DE CAMARÓN PARQUE ACUÍCOLA BAMOCHA AMPLIACION 2”**, está ubicado en la zona costera del estado de Sonora, en el predio Bamocha a 4000 metros al sur del poblado Camahuiroa por camino de terracería, en el Municipio de Huatabampo, Sonora. a aproximadamente 80 km de Navjoa, Sonora, (**ANEXO 1 Plano de Ubicación**).

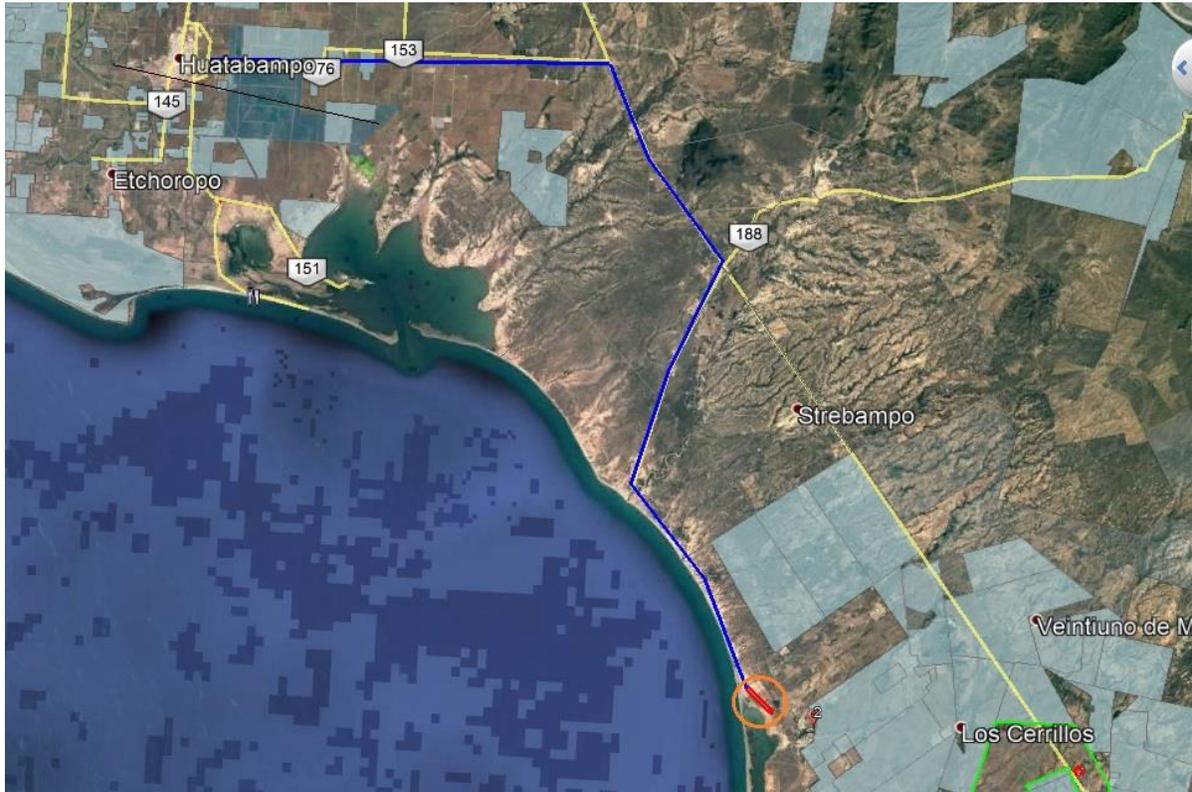
El proyecto se ubica en la parte noreste del Estero Bamocha de la Bahía de Agiabampo en el Municipio de Huatabampo en el Estado de Sonora.

El acceso principal al predio del proyecto partiendo de la cabecera municipal de Huatabampo, Sonora, es Transitando al Este 9.5 Km. por la carretera SON-176, siguiendo al Este 18 Km. por la carretera SON-153, de ahí se traslada al Sureste 15 Km. por la carretera México -15 para llegar a la entrada a Las Bocas, de ahí se traslada al Suroeste 16 Km. Para llegar a Las Bocas, de ahí al Sureste 8Km. Hasta llegar a Camahuiroa y de ahí por el mismo rumbo Sureste se transitan 7 Km. Para llegar a la Granja

El sitio del proyecto tienen características de terrenos sin vegetación de relieve semiplano, En los alrededores del sitio se practica la acuicultura, ya que hay

granjas de producción camaronicola vecinas. Existen algunos asentamientos humanos aislados en los ejidos cercanos.

Ubicación del proyecto “GRANJA DE CULTIVO SEMI INTENSIVO DE CAMARÓN PARQUE ACUÍCOLA BAMOCHA AMPLIACION 2”



Coordenadas

UTM: 674659.00 m E, 2929865.00 m N

Geográficas: 26°28'42.52" Latitud Norte, con 109°14'51.98" Longitud Oeste

I.1.4 Superficie total del predio y del proyecto

La Superficie total considerada para el proyecto es de **102-71-95 ha** de terreno, con un espejo de agua de **72-69-45 has**. En 12 estanques con área de 3-6-7-8-9 has. Promedio cada uno.

COORDENADAS UTM DEL PROYECTO:

VERTICE	COORDENADAS UTM (WGS84)	
	X	Y
1	674,492.00	2,931,178.00
2	673,452.00	2,930,345.00
3	673,166.00	2,931,254.00
4	673,946.00	2,931,866.00

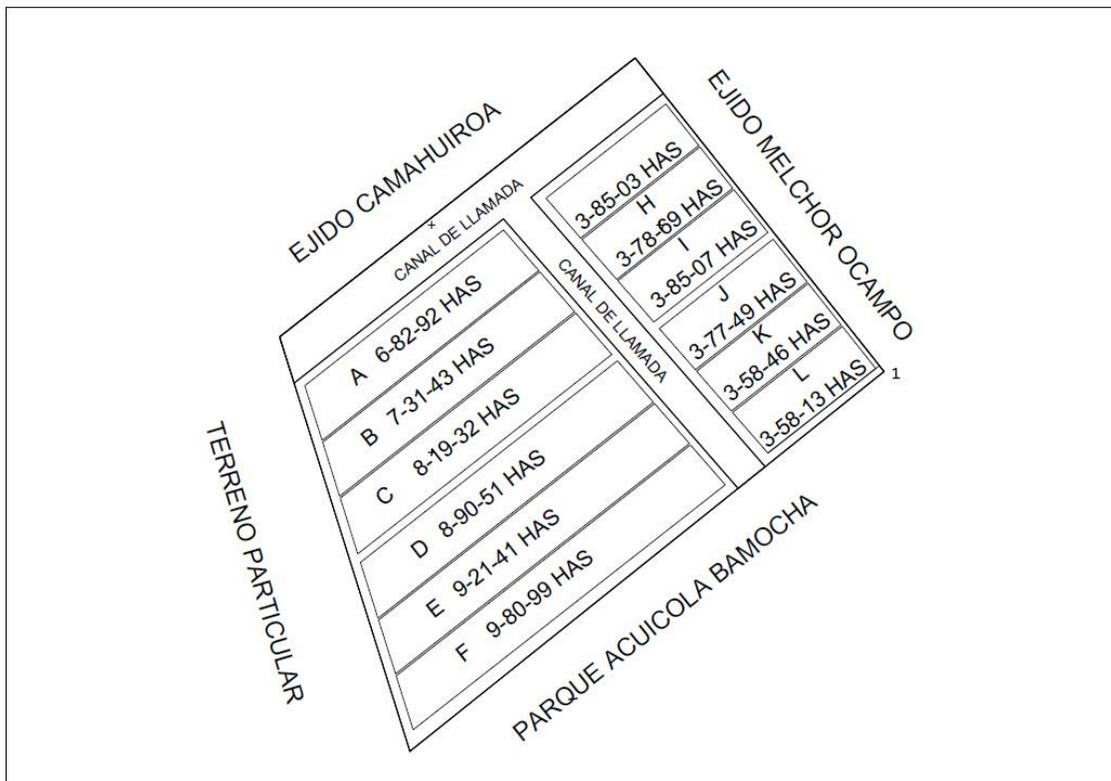
Las actividades que se contemplan desarrollar en el presente proyecto corresponden a las actividades de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento de una granja acuícola de producción de camarón blanco en estanquería rustica, que por su tipo se pueden considerar dentro del sector acuícola, considerando para esto, cuerpos de agua artificial, con fuente de abastecimiento de agua directa del mar, en este caso del Golfo de California.

El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de una granja Acuícola, conformada de la siguiente manera: Superficie del Proyecto.

I.1.5.- Superficie de las Unidades por Construir

No. ESTANQUE	AREA (HECTAREAS)	AREA (M ²)
A	6-82-92	68,292
B	7-31-43	73,143
C	8-19-32	81,932
D	8-90-51	89,051
E	9-21-41	92,141
F	9-80-99	98,099

G	3-85-03	38,503
H	3-78-69	37,869
I	3-85-07	38,507
J	3-77-49	37,749
K	3-58-46	35,846
L	3-58-13	35,813
TOTAL DE ESPEJO DE AGUA	72-69-45	726,945



AREAS DE ESTANQUES AMPLIACION 2

La superficie total espejo de agua considerada para el proyecto tal como se muestra en la tabla anterior es de **72-69-45 Has** de espejo de agua las que necesitan una superficie de **102-71-95.00 hectáreas**.

Tabla 2. Superficies a ocupar por el proyecto acuícola.

USOS DE SUELO ¹	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE
AREA DE ESTANQUES	726,945.00	70.76
AREA BORDOS	140,284.00	13.65
CANAL DE LLAMADA	159,966.00	15.59
TOTAL	1,027,195.00	100.00

I.1.6.- Tiempo de vida útil del proyecto

Para construir y continuar con la etapa de Operación y Mantenimiento, se pretende una duración mínima de 30 años.

I.1.7.- Presentación de la documentación legal

- Acta Constitutiva de Nosotros Somos El Tianguis del Camarón SA de CV, mediante escritura Pública Número 24745 del volumen LXXXIV de la Notaria Publica No. 143 a cargo de la Lic. Jaime Humberto Ceceña Imperial en el estado de Sinaloa.
- misma Escritura que contiene Poder A favor de Juan Ramón López Robles.
- Contratos de cesión de derechos de títulos de parcela de grupo No. 49268 del ejido Camahuira.
- Cedula del RFC Nosotros Somos El Tianguis del Camarón SA de CV.
- Cedula del RFC, IFE y CURP del Representante legal

El programa de trabajo y actividades de las diferentes etapas del proyecto, se pueden apreciar en la siguiente tabla, las cuales consisten básicamente en las siguientes acciones a realizar con los tiempos correspondientes.

TABLA DE PROGRAMA DE TRABAJO Y ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
Preparacion del sitio												
Limpieza y Despalme												
Construcción												
Construcción de estanques												
Operación												
Preparacion de Estanques												

Preparacion de canal alimentador														
Llenado de estanques														
Monitoreo de calidad del agua														
Aclimatación														
Siembra														
Alimentación														
Muestréos poblacionales														
Muestreo de crecimiento														
Recambio de agua														
Lavado de filtros														
Cosecha														
Mantenimiento														
Mantenimiento preventivo/correctivo														

Una vez concluidas las tareas de preparación del sitio, construcción, así como puesto en operación el proyecto, tendrá una vida útil de 30 años.

I.2. PROMOVENTE

I.2.1 PROMOVENTE

I.2.1.1 Nombre o razón social

Nosotros Somos El Tianguis del Camarón SA de CV

I.2.1.2 Registro Federal de Contribuyentes

NST171106CQ5

I.2.1.3 Nombre del representante legal

Juan Ramón López Robles

Cargo: Presidente del consejo de Administración y administrador único

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

El presente estudio del **PROYECTO “GRANJA DE CULTIVO SEMI INTENSIVO DE CAMARÓN PARQUE ACUÍCOLA BAMOCHA AMPLIACION 2”**. En la localidad de BAMOCHA, en el Municipio de Huatabampo, Sonora, tiene como objetivo el obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la tercera ampliación de una granja camarónica en el Municipio de Huatabampo, se cuenta con las siguientes autorizaciones emitidas con los números DS-SGPA-UGA-IA-V2644-570-03 el 17 de octubre del año 2003 a la “Soc. Coop. De Prod. Acuícola Pesquera y de Servicio Las Lajas SC de RL” por la secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y actualmente se tramita el cambio de razón social a **“Nosotros Somos El Tianguis Del Camarón S.A. de C.V”**. el DS-SG-UGA-IA-0079 DEL 17 marzo del 2022 por 52 has. Y el DS-SG-UGA-IA-0080 DEL 17 marzo del 2022 por 32 has.

El proyecto presentado anteriormente fue nombrado “Cultivo-semi-intensivo de Camarón en el Parque Acuícola Bamocha”, que consistía en la construcción, operación y mantenimiento de una granja camarónica en el municipio de Huatabampo, Sonora, con superficie total de 100-00-00 has que fueron propuestas para la construcción de la granja y sus diferentes componentes.

La especie reportada para cultivo en el proyecto Acuícola “Cultivo-semi-intensivo de Camarón en el Parque Acuícola Bamocha” fue el camarón blanco (*Penaeus Vannamei*) bajo la técnica semi-intensiva, realizando un ciclo de cultivo al año, sembrando 18 post larvas/m², estimando una producción inicial de 188.30 ton/ciclo.

En el año 2021 la sociedad vende sus instalaciones acuícolas a la empresa **“Nosotros Somos El Tianguis Del Camarón S.A. de C.V”**. la cual en la actualidad piensa terminar la construcción de la Granja que era de la “Soc. Coop. De Prod. Acuícola Pesquera y de Servicio Las Lajas SC de RL” (las 100 has autorizadas) y posteriormente se autorizaron las 52 has arrendadas al sr Jorge Orrantia y 32 has compradas a la Sra. Esperanza López de Ruiz, para cultivar camarón Blanco vannamei (*Litopenaeus vannamei*) en un área aproximada de **184 ha**. Posteriormente se han adquirido 102 has del ejido Camahuiroa donde se pretende construir la ampliación 2 del proyecto Acuícola “Cultivo-semi-intensivo de Camarón en el Parque Acuícola Bamocha”, haciendo un total aproximado a las 286 has.

DISTRIBUCION DE AREAS

No.	AREA	ESPEJO DE AGUA	No. ESTANQUES
1	100-00-00	81-00-00.00	20
2	52-27-79	81-00-00.00	10
3	31-81-27	20-65-40.00	6
4	102-71-95	72-69-45.00	12
TOTAL	286-81-01	224-90-27.92	48

Por lo anterior el promovente desea regularizar su situación ambiental, manifestando que se han cumplido con todos los ordenamientos ambientales cuidando que no exista deterioro o daño ni en la infraestructura de la granja ni en el entorno ambiental del sitio ni de la región donde se ubica el proyecto de la empresa **Nosotros Somos El Tianguis Del Camarón S.A. de C.V.**

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto se encuentra en el ramo de la acuicultura es promovido por la Empresa acuícola, **Nosotros Somos El Tianguis Del Camarón S.A. de C.V.**, consiste en la construcción, operación y mantenimiento de la ampliación 2, de la granja camaronicola que acaba de reiniciar sus actividades (ya que anteriormente hace algunos años era operada por la “Soc. Coop. De Prod. Acuícola Pesquera y de Servicio Las Lajas SC de RL”, quienes tuvieron problemas financieros y dejaron de sembrar y posteriormente vendieron a la Empresa **Nosotros Somos El Tianguis Del Camarón S.A. de C.V.** y es quien operara en adelante la ampliación 2, de la granja de **Nosotros Somos El Tianguis Del Camarón S.A. de C.V.** dedicada a la producción de camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), en una superficie de **102-71-95 ha.**

Se tiene la necesidad de presentar ante la Semarnat la Manifestación de Impacto Ambiental Particular para obtener de nuevo la autorización en materia de Impacto Ambiental para la **Preparación del sitio, construcción, Operación y Mantenimiento de la ampliación 2 de la Granja Acuícola de Nosotros Somos El Tianguis Del Camarón S.A. de C.V.** y ya una vez obtenido el Resolutivo de impacto ambiental seguir operando la granja acuícola para producir camarón en Estanquería rustica. De lo anterior se deriva la presentación de la actual Manifestación de Impacto Ambiental.

El proceso productivo dentro de la granja es libre de la utilización de productos químicos, en su lugar se utilizan productos naturales en el cultivo de camarón blanco tipo vannamei (*Litopenaeus vannamei*), cosechando ejemplares de 12 hasta 33 gr con cola.

El proceso comienza con la adquisición de larvas en un laboratorio encargado de su producción, al llegar a la granja de producción son colocadas en piscinas diseñadas para su adaptación al nuevo ambiente, posteriormente son trasladadas a los estanques de crecimiento, las larvas se convierten en camarones a los tres meses. Cuando los camarones están listos son recolectados manualmente y colocados en taras, luego son trasladados a contenedores con hielo para matarlos por choque térmico, para finalizar el proceso son cargados en camiones completamente enhielados y son transportados a la planta procesadora.

El promovente realiza una buena estrategia en la práctica del cultivo de camarón en dicha zona, puesto que sus buenos resultados reflejan que el uso de densidades de siembra bajas (15 pl's/m²), con esto se evitan los problemas de estrés y enfermedades de los organismos, el cual a su vez produce un ahorro considerable de alimento balanceado y recambios de agua, por lo que los costos de operación y producción son relativamente bajos, lo que hace que **el proyecto del promovente sea un sistema productivo rentable y ambientalmente viable**, situación por la cual desea continuar trabajando a fin de regularizar la total operación de la granja.

Los organismos utilizados pertenecen al género *Litopenaeus*, y su especie es, *vannamei*, comúnmente conocido como camarón blanco.

El criterio para esta selección, se basa en que Es la especie de camarón que mejor se ha adaptado a las condiciones de cultivo en Estanquería rústica, y la que mejor precio y demanda tienen en el mercado tanto nacional y extranjero y además la que ha mostrado más resistencia a enfermedades.

Dado que esta especie es de las que se cultivan en la región y se encuentran de manera normal en el medio silvestre y además existe disponibilidad en los laboratorios de la región, se evita así, la introducción de especies exóticas.

Las larvas de la especie anteriormente citada, serán adquiridas en laboratorios autorizados por Semarnat y Sagarpa específicamente PROLAMAR y/o AQUAPACIFIC DE MAZATLAN, con el fin de no depredar las larvas del sistema lagunar de Bahía de Yavaros, ya que la depredación de larva de los humedales,

tanto económica, sanitaria como ambientalmente no es viable.

Se pretende sembrar organismos que se han seleccionado, por la sobrevivencia que presentan a diferentes condiciones adversas, en edades fluctuantes entre PL12 y PL14, y en densidades de 20 organismos/m², con una disponibilidad de **72-69-45** has de espejo de agua, requiriéndose un estimado de **14,538,900 post-larvas**.

Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra, primero se llenan los estanques con agua a nivel medio, la cual proviene directamente del Golfo de California. Para extraer el agua se cuenta con un canal de llamada, el cual está conectado a su respectivo cárcamo de bombeo que conduce el agua hasta los estanques a través de un canal reservorio o alimentador.

Dicha agua al pasar por el cárcamo, será filtrada mediante la utilización de mallas de exclusión colocadas a la salida de agua del cárcamo y en la estructura de entrada del estanque, esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores y/o competidores de camarón) y evitar un impacto negativo, en las poblaciones de alevines de peces que se crían en el estero, las mallas excluidoras serán complementadas con un tubo de salida regresando al estero los organismos separados en el proceso de filtración.

Una vez colocados los filtros y con la compuerta de salida herméticamente sellada, se inicia el llenado de la Estanquería una semana antes de la siembra, el agua debe cubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 50 cm de profundidad antes de pasar los organismos al estanque de engorda.

Una vez sembrado el estanque de engorda, se llevará a cabo la alimentación y se comprobará la calidad del agua, se espera una mortandad del 20% en esta etapa.

Es importante mencionar que la granja inicia actividades en marzo, para cosechar en 1 ciclo en el mes de octubre, una vez terminada la cosecha los estanques se drenan por medio de las mallas Y descargan por las compuertas de descarga.

Cabe señalar que los sólidos se sedimentan en el estanque para ser retirados o bien se incorporan junto con la cal al piso del estanque.

El proyecto, desde el principio está diseñado como un desarrollo basado en la bioseguridad, con flujos unidireccionales en toma y descarga de agua, con opción de aislamiento funcional de secciones de estanques en caso de problemas sanitarios que así lo ameriten y en el monitoreo de las variables y de la población en cultivo, tal que en todo momento se tenga información confiable sobre la condición, biomasa y

requerimiento de la producción y al final se cuente con producto de alta calidad física y sanitaria.

El proyecto denominado “**GRANJA DE CULTIVO SEMI INTENSIVO DE CAMARÓN PARQUE ACUÍCOLA BAMOCHA AMPLIACION 2**”, surgió de la necesidad de construir alternativas productivas sustentables que resuelvan el problema de vida para la comunidad del Sur de Sonora y como oportunidad de crecimiento para esta comunidad, es aprovechar la vocación y experiencia de su gente en materia de productos del mar.

El esquema de producir de forma tecnificada y sustentable la especie del camarón es viable en la localidad. Un sistema producción semi-intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) garantiza un fuente de empleos y una derrama económica importante para las familias del lugar.

Por lo anteriormente expuesto el proyecto de Producción de camarón blanco en “**GRANJA DE CULTIVO SEMI INTENSIVO DE CAMARÓN PARQUE ACUÍCOLA BAMOCHA AMPLIACION 2**” presenta este Manifiesto de Impacto Ambiental donde solicita la autorización para su construcción, operación y mantenimiento.

II.1.2.- Justificación y objetivos.

Justificación

La producción comercial e industrializada de productos agropecuarios se fundamenta cada vez más en el uso de tecnologías que garanticen el control de los parámetros que exigen los organismos de cultivo. Así, la agricultura y en general la producción de líneas vivas (porcinos, avicultores, ganado, camarón, etc.) presentan claras tendencias al uso de tecnologías intensivas donde el control ambiental para el desarrollo es fundamental.

El cultivo de camarón es un caso más del beneficio que implica el dominio de tecnologías de ambiente controlado, ya que una vez establecido el protocolo de producción y la biotecnología tanto de laboratorio como de campo, se hace posible producir cantidades programadas de organismos, con lo que se consolida el desarrollo industrial del cultivo de camarón.

El mercado del camarón ha crecido vigorosamente principalmente en Estados Unidos de América y Europa Occidental, por lo que los beneficios económicos derivados de estos mercados permiten obtener una buena ganancia después de descontar los costos implicados en la producción.

La producción de camarón en México se ha desarrollado con base a el uso del sistema semi-intensivo (estanques de 5 a 20 Has con una producción de 2.5 a 4 toneladas por hectárea) así como el intensivo usándose éste en un menor porcentaje (estanques de 1 a 5 hectáreas con el uso de aireadores, con una producción de 5 a 8 toneladas por hectárea).

Los sistemas semi-intensivo e intensivo operan hoy a escalas comerciales.

La aparición de líneas de camarón resistentes, genéticamente mejorado y libre de patógenos abre una importante oportunidad de desarrollo de los sistemas semiintensivos en el presente y futuro de México.

Empleando estos sistemas, sobre todo el semi-intensivo, en México, la producción de camarón se ha incrementado notablemente, pues en 1993 se produjeron 11,846 toneladas de peso vivo y en 1998 la cifra ascendió a 20,157 toneladas.

En 1999 se estimó que la camaronicultura aportó el 20% de la producción nacional gracias a que se cuenta con 20 mil has dedicadas a la producción.

Cifras preliminares de la SEMARNAT indican que en el primer semestre del 2000, la producción mexicana de camarón se mantuvo en el nivel de los últimos cuatro años con 26,769 toneladas y una ligera recuperación del 4% con relación a la de 1999 de 25, 747 toneladas. El incremento se registró tanto en la producción silvestre con 934 toneladas, como en la de acuacultura con 88 toneladas.

En lo que toca al estado de Sonora, éste ha incrementado su producción de 2,544 toneladas de peso vivo en 1993 a 6,934 toneladas en 1998 y en la zona Sur del estado la camaronicultura ha alcanzado una importancia económica por el aumento de la superficie de cultivo.

En el ciclo de cultivo 2003, se superó la producción estatal del ciclo 2002 de 24,500 Ton. de camarón a una producción de 36,247.553 Ton.

En el ciclo del año 2017 se produjeron un total de 60,000 toneladas en alrededor de 22,000 has establecidas de camarón en el estado de Sonora

La zona costera en nuestro estado presenta tierras que no son aptas para la agricultura o la ganadería ya que son áridas y sujetas a inundación; lo cual las hace factibles técnicamente para el cultivo de camarón, como lo demuestra las granjas camaronícolas establecidas en la costa de Hermosillo y en el Sur del estado y particularmente en la zona de Bahía de Lobos y Sur de Sonora, lo que contribuye a dar factibilidad al establecimiento del presente proyecto, al estar comprobada la ejecución de esta actividad en las granjas de la zona del Estero Bamocha y La Bahía de Agiabampo. El proyecto **“GRANJA DE CULTIVO SEMI INTENSIVO DE CAMARÓN PARQUE ACUÍCOLA BAMOCHA AMPLIACION 2”**, se sumará al

potencial productivo de dichas granjas dadas la buena calidad del agua de la zona para el cultivo.

Por lo anterior, el establecimiento del presente proyecto traerá consigo beneficios económicos en una zona que ya está consolidada y comprobada para la actividad acuícola, generando empleos directos en la construcción, operación e indirectos desde la preparación del sitio a las etapas de construcción, operación y mantenimiento e inclusive en la etapa de abandono. Esta generación de empleos será significativa para mejorar el nivel de vida de la gente que vive en los Ejidos del Sur de Sonora.

Por otro lado, el presente proyecto “**GRANJA DE CULTIVO SEMI INTENSIVO DE CAMARÓN PARQUE ACUÍCOLA BAMOCHA AMPLIACION 2**”, contribuirá a cumplir los objetivos planteados tanto en el **Plan Nacional de Desarrollo** como en el **Plan de Desarrollo Estatal y Municipal**, en los rubros referentes a la acuicultura y empleos, al hacer productivas (económicamente) áreas improductivas, y operando dentro de un marco normativo ambiental y de mejora continua, lo cual permita mantener el equilibrio ecológico en la zona y tender hacia un desarrollo sustentable, cultivando una especie que se distribuye de manera natural en la zona.

Objetivo General:

El propósito del presente proyecto es ampliar la infraestructura de una Granja camaronera para el cultivo semi-intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) empleando tecnología de punta en un sistema de estanquería tipo rústica mantenida con agua suministrada directamente del Golfo de California, lo cual permita obtener una producción de 95.00 toneladas de camarón entero para su comercialización y contribuir al desarrollo económico de la región y del país.

Objetivos específicos:

- Ampliar una Granja camaronera existente para engorda de camarón en una superficie de espejo de agua de 72.69 **Has**, construyendo **12** estanques, de 3,6,7,8,9 has. respectivamente, canal de llamada, drenes y bordería.
- Producir 2,500 Kg./Ha de camarón entero en un periodo de 31 semanas. Con un rendimiento de camarón cola del 70%, considerando el 30% de mortalidad.
- Realizar 2 ciclo de producción con dos precosechas al año, alcanzando una talla de los organismo de 41/50 y 26/30 en la cosecha parcial y 21/25 y 16/20 en la cosecha final..
- Contribuir a consolidar la vocación acuícola de la zona costera del Sur de Sonora.

- Crear fuentes de empleo directos e indirectos que permitan mejorar el nivel de vida de los habitantes aledaños al lugar y de los socios de la granja.
- Generar ingresos para los diferentes niveles de gobierno vía impuestos.
- Ser una fuente de abastecimiento de alimento tanto para la población nacional como internacional, contribuyendo de esta forma a reducir la presión que sobre las poblaciones naturales de este crustáceo se tiene en el mar.
- Establecer acciones que prevengan y mitiguen los impactos ambientales que ocasione esta actividad acuícola, a fin de preservar el equilibrio ecológico y permitir la continuidad de los procesos naturales y el sostenimiento de esta actividad acuícola en la zona
- Participar en acciones en asociación con los acuicultores de la zona para el mejor desarrollo económico, ambiental y de convivencia social de la zona.

II.1.3.- Obras y actividades realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.

No se construyó ni realizó ninguna obra sin la previa autorización de impacto ambiental, por lo que actualmente se promueve esta **manifestación de impacto ambiental para la construcción, operación y mantenimiento de la ampliación 2 de la granja acuícola de “Nosotros Somos El Tianguis Del Camarón SA de CV.”** En una superficie total de **102-71-25** ha mismas que ya habían sido desmontadas con anterioridad **por la empresa de Daniel Estrella denominada Demog Acuícola quien tenía en contrato esa área del proyecto con el ejido Camahuiroa y contando con la autorización para el impacto ambiental SGPA-DGIRA-DG-4676/10 de fecha 2 de julio de 2010, actualmente es un área perturbada misma que cuenta con vegetación considerada secundaria.**

II.1.3.- Selección del sitio

La zona costera en nuestro estado presenta tierras que no son aptas para la agricultura o la ganadería ya que son áridas y sujetas a inundación; lo cual las hace factibles técnicamente para el cultivo de camarón, como lo demuestra las granjas camaronícolas establecidas en la costa de Hermosillo y en el Sur del Estado de Sonora.

Se seleccionó este sitio para la construcción de la granja, ya que reúne todas las características y condiciones para poder ampliar y operar la granja acuícola de cultivo de camarón y además en este caso se tiene el terreno en propiedad de la empresa.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El sitio del proyecto de **“GRANJA DE CULTIVO SEMI INTENSIVO DE CAMARÓN PARQUE ACUÍCOLA BAMOCHA AMPLIACION 2”**, está ubicado en la zona costera del estado de Sonora, en el predio Bamocha a 4000 metros al sur del poblado Camahuiroa por camino de terracería, en el Municipio de Huatabampo, Sonora. a aproximadamente 80 km de Navojoa, Sonora, (**ANEXO 1 Plano de Ubicación**).

El proyecto se ubica en la parte noreste del Estero Bamocha de la Bahía de Agiabampo en el Municipio de Huatabampo en el Estado de Sonora.

El acceso principal al predio del proyecto partiendo de la cabecera municipal de Huatabampo, Sonora, es Transitando al Este 9.5 Km. por la carretera SON-176, siguiendo al Este 18 Km. por la carretera SON-153, de ahí se traslada al Sureste 15 Km. por la carretera México -15 para llegar a la entrada a Las Bocas, de ahí se traslada al Suroeste 16 Km. Para llegar a Las Bocas, de ahí al Sureste 8Km. Hasta llegar a Camahuiroa y de ahí por el mismo rumbo Sureste se transitan 7 Km. Para llegar a la Granja

El sitio del proyecto tienen características de terrenos sin vegetación de relieve semiplano, En los alrededores del sitio se practica la acuacultura, ya que hay granjas de producción camaronicola vecinas. Existen algunos asentamientos humanos aislados en los ejidos cercanos.

Ubicación del proyecto “GRANJA DE CULTIVO SEMI INTENSIVO DE CAMARÓN PARQUE ACUÍCOLA BAMOCHA AMPLIACION 2”

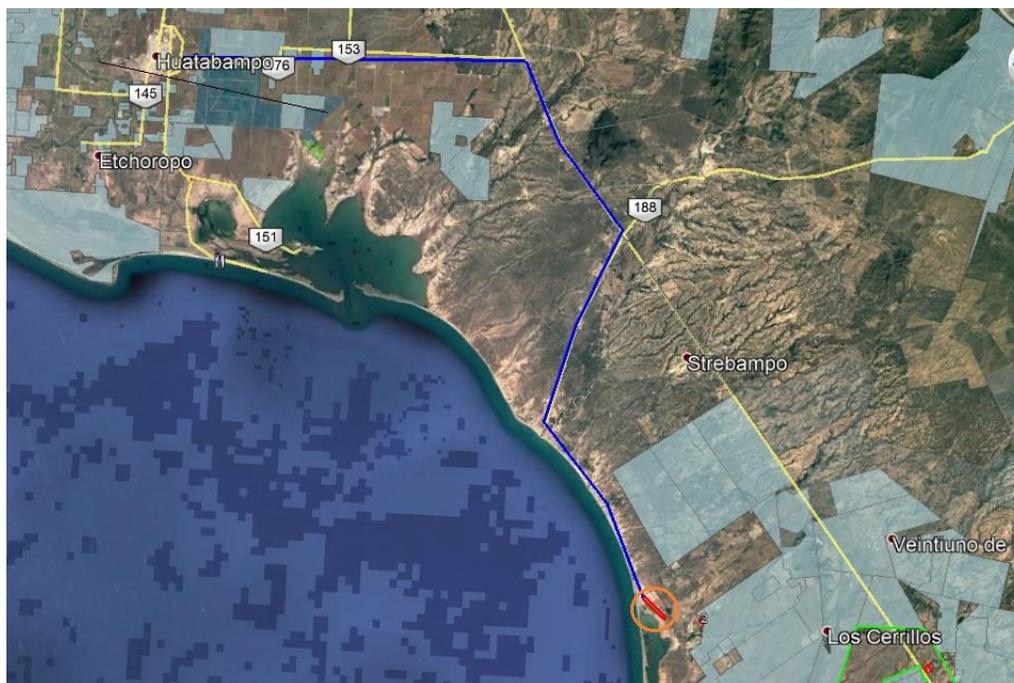


Figura 3. Localización de la granja acuícola de Nosotros Somos El Tianguis Del Camarón Ampliación.

Coordenadas

UTM: 674659.00 m E, 2929865.00 m N

Geográficas: 26°28'42.52" Latitud Norte, con 109°14'51.98" Longitud Oeste

La Superficie total considerada para el proyecto es de **102-71-95 ha** de terreno, con un espejo de agua de **72-69-45 has**. En 12 estanques con área de variable y canal de llamada, se anexa plano de estanques.

COORDENADAS UTM DEL PROYECTO:

VERTICE	COORDENADAS UTM (WGS84)	
	X	Y
1	674,492.00	2,931,178.00
2	673,452.00	2,930,345.00
3	673,166.00	2,931,254.00
4	673,946.00	2,931,866.00

Al sitio del proyecto se puede acceder fácilmente por la infraestructura carretera existente desde la localidad de Estación Luis a través del camino de terracería que va al Poblado de Camahuiroa, Huatabampo, sonora y al llegar al poblado se debe tomar a la izquierda el camino de terracería aproximadamente unos 4 kilómetros para llegar a la **granja acuícola de Nosotros Somos El Tianguis Del Camarón SA de CV Ampliación 2**.

II.1.3 Inversión requerida

II.2 Características particulares del proyecto

El sistema a utilizar para la producción de camarón blanco, *Litopenaeus vannamei*, será el sistema de cultivo semi-intensivo, en Estanquería de tipo rústica, con agua tomada directamente del mar del Golfo de California a través del estero Tosalcahui y con uso de tecnología de punta para cría y engorda del camarón; estableciendo como soporte un buen programa de manejo que provea condiciones saludables constantes tanto en el aspecto de producción como en el ambiental, logrando con ello que el suelo de los estanques y el agua de descarga, mantengan sus características físico-químicas compatibles con el medio natural.

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

ESPECIE PARA CULTIVO:



Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

Esta especie incide en aguas oceánicas y lagunas costeras del Estado de Sinaloa, y sonora 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 *Penaeinae* 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. st ylirostris*.

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 acuicultura. 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 acuicultura, 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.

MORFOLOGIA:

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 4)

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

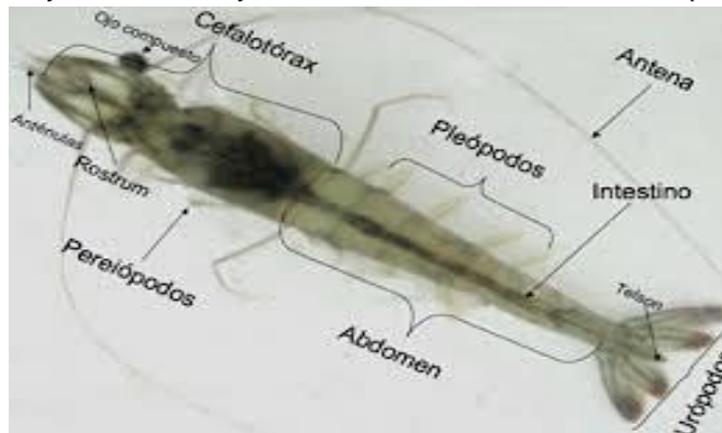


Imagen 4. Morfología característica del camarón *Penaeus*

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 5)

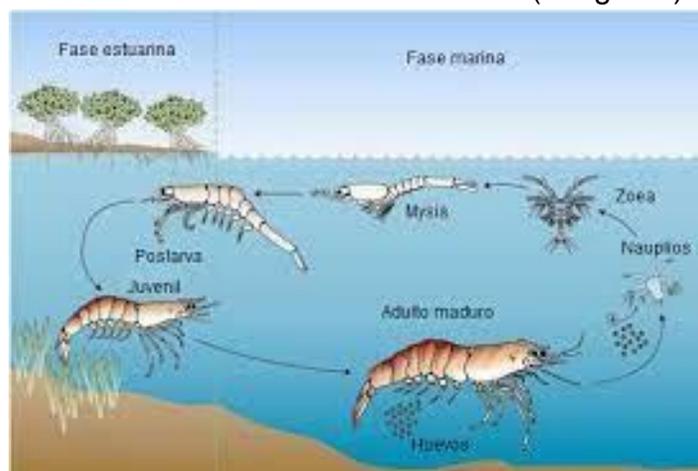


Imagen 5. Ciclo de vida del camarón *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*.

REPRODUCCION:

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 espermátforo 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 espermátforo que lleva adherido. Esta operación se facilita cuando la hembra genera una corriente con sus pereiópodos provocando el contacto de los huevos con el espermátforo 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 y 29°C su desarrollo larvario consiste en tres estadios: (imagen 5).

Nauplios: 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.

Protozoa: 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, carácter este distintivo de la Protozoa, se lo puede dividir en tres subestadios:

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

Protozoa II: Caparazón con espina rostral, ojos compuestos pedunculados

Protozoa III: Caparazón igual al del subestadio anterior, espinas supra orbitales 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 que las 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 descrito 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 bi-segmentados muy desarrollados.

Postlarvas: 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.

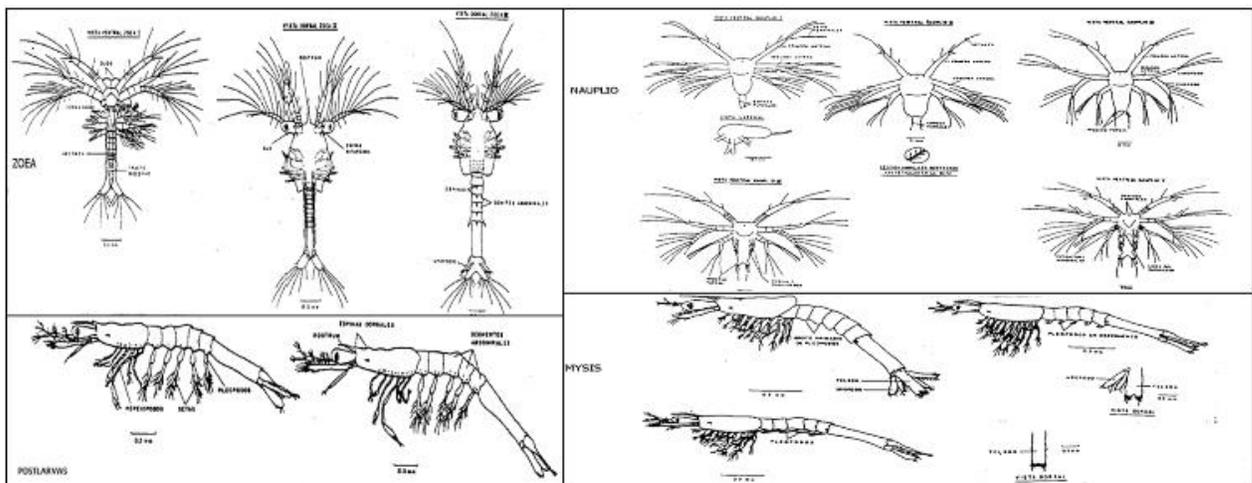


Imagen 6. Estadios larvarios del camarón; Nauplio, Mysis, Zoea y Postlarva. DESARROLLO POSTLARVARIO:

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 6)

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.

B) FUENTES DE SUMINISTRO DE POSTLARVAS.

NECESIDAD DE SIMIENTE:

El proyecto de ampliación 2 de la granja acuícola Llaos, involucra la producción de camarón, utilizando postlarvas para poder realizar la fase de engorda en Estanquería rustica. Se utilizarán durante un ciclo de producción 14,538,000 postlarvas obtenidas del laboratorio **Prolamar y/o Aquapacific** de Mazatlán, Sinaloa. mismo que cuenta 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 del laboratorio de **Prolamar y/o Aquapacific** ubicado en Mazatlán Sinaloa, 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 lineamientos 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:

Los organismos adquiridos del laboratorio **Prolamar y/o Aquapacific** ubicado en Mazatlán Sinaloa. se trasladarán por vía terrestre utilizando transportadores de fibra de vidrio adecuados a ello.

c).- Cultivo de especies exóticas: En este proyecto no se realizará ningún cultivo de especies exóticas.

d).- 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 un ciclo al año que comprenden los meses de marzo a septiembre desde preparativos hasta la cosecha.

b) Biomasa iníciales y esperadas:

Tipo de cultivo, semi intensivo con una densidad de siembra promedio de **15 organismos por metro cuadrado.**

El tipo de cultivo semi intensivo es partiendo desde postlarvas hasta su tamaño adulto 15-20 gramos. La biomasa inicial sembrada de: 14,538,000 postlarvas PI's con un peso total de 3.791 kg y un peso individual de 0.5 miligramos cada una; se proyecta una sobrevivencia del 60%, con un crecimiento promedio semanal de 1.00 gramo. El periodo de engorda se ha programado de 31 semanas, tiempo en el que se espera un peso de 28 gramos por camarón y un rendimiento de 2,510 kg/Ha. Con una producción de 182.452 toneladas de camarón con cabeza.

Solamente se desarrollará la engorda de camarón blanco

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 es producido por Vimifos y se denomina Camaronina; 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 será aproximadamente de 320,600 kg, en una producción de biomasa de 2:1, con lo que se espera producir 160.300 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:

No se utiliza fertilizante ya que se cultiva el camarón de forma orgánica.

Preparación de Estanqueria:

I. Secado y preparación de la unidad acuícola

Un buen secado y preparación de los estanques contribuye a un desarrollo saludable de los camarones, garantizando estanques libres de sustancias nocivas, patógenos y predadores que pudieran incrementar las mortalidades afectando el rendimiento final de las cosechas. El drenado, secado, limpieza, desinfección y encalado, son actividades que también contribuyen a disminuir los riesgos de diseminación de enfermedades a otras granjas vecinas y al ambiente costero. La limpieza general de los estanques y sus alrededores también ayuda a eliminar posibles fuentes de contaminación de la cosecha asegurando la inocuidad del producto final.

Drenado total

El estanque debe ser drenado totalmente una vez finalizada la cosecha.

Luego se debe realizar la limpieza y desinfección de compuertas de entrada y salida, tuberías, tablas y bastidores. Las áreas que no puedan ser drenadas totalmente deben ser desinfectadas con hipoclorito de sodio u oxido de calcio (cal viva). Una vez finalizado el drenaje, las compuertas de entrada y salida de agua de los estanques deben sellarse completamente para evitar la entrada de agua durante las mareas altas. En seguida, los suelos de los estanques deberán dejarse secar bajo el sol por diez a quince días o hasta que presenten grietas de 10 cm. de profundidad.

□ 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

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

Temperatura y salinidad

Camarones de aguas tropicales:

Tienen requerimientos de temperaturas superiores a 20°C, con crecimiento óptimo entre 26 y 32°C, entre los representantes de este grupo podemos mencionar: *Penaeus monodon* en Asia; *P. notialis*, *P. brasiliensis*, *P. schmitti*, *P. aztecus*, *P. subtilis*, *P. paulensis*, *P. setiferus*, *P. duorarum*, *P. stylirostris*, *P. vannamei*, *P. occidentalis* en las costas del Pacífico.

Por lo general cada etapa del desarrollo tiene un rango óptimo de temperatura y salinidad para su normal desarrollo; así, las larvas se desarrollan a temperaturas

entre 25–30°C y salinidades entre 28 y 35 ‰, mientras que las postlarvas tienen una tolerancia más amplia a los cambios de estas variables

Sustrato

En general los peneidos viven en fondos blandos de fango, constituidos por distintas proporciones de arena, limo y arcilla. Este hábito aparece durante los primeros estadios postlarvales y permite a los camarones protegerse de predadores, este comportamiento parece estar regulado por factores como la luz, temperatura, concentración de oxígeno, etc.

Requerimiento de oxígeno

La concentración de oxígeno disuelto en el agua es de fundamental importancia; se ha comprobado que concentraciones de este elemento menores de 2 ppm producen una alta mortalidad en cultivos. Más aún, una disminución en la concentración de oxígeno produce cambios en los hábitos de enterramiento.

Es un hecho generalizado que a medida que aumenta la temperatura, se incrementa el consumo de oxígeno, a la vez que disminuye la solubilidad del mismo en agua. Esto debe ser tenido en cuenta para evitar una marcada depleción de oxígeno en tanques de cultivo durante días muy calurosos.

- a) Indicar el origen de los organismos a cultivar

El origen de los organismos es el laboratorio **Prolamar y/o Aquapacific** ubicado en Mazatlán Sinaloa, los organismos se encuentran en etapa de postlarvas, son necesarios 150 individuos por litro

- b) Cultivo de especies exóticas

En este proyecto no se realiza cultivo de especies exóticas, la especie utilizada se presenta naturalmente en el pacífico Mexicano.

- c) Cultivo de especies forrajeas como sustento o complemento alimenticio de las especies principales

No se cultivan especies forrajeas en el proyecto Granja Acuícola Llaos, ni se planea hacerlo en un futuro.

Estrategias de manejo de las especies a cultivar:

a) Numero de ciclos de producción al año

1 ciclo por año

b) Biomosas: iniciales y esperadas

Inicial: 250 kg/ha

c) Esperada: 2510 kg/ha Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento

Nombre: Proteína 35%

Cantidad: 500 kg/ha

Forma de almacenamiento: Bajo techo, en estibas de 5x10

Durabilidad en el agua: 4 horas

d) Características de los tipos de abono y/o fertilizantes a utilizar

Se pretende producir de manera orgánica por lo que no se utilizaran abonos ni fertilizantes.

II.2.2. Descripción de obras principales del proyecto

El siguiente proyecto se refiere a la ampliación de una granja para cultivo semi intensivo de camarón blanco a base de Estanqueria rustica para la producción de camarón. En esta etapa, se construirán 12 estanques rústicos que tendrán una profundidad de 1.10 m y una altura de columna libre de artefactos de cultivo 0.5 m y superficie de 4 a 9 ha aproximadamente.

El canal de abastecimiento o de llamada, proviene del Golfo de California a través de una escollera que se encuentra a 1.2 km. El canal de la llamada llega a la granja desde el noroeste y tiene una longitud de 1.2 km de longitud, 22.3 m de ancho y una profundidad de 4 m.

Se cuenta con un cárcamo de bombeo en el canal de la llamada que posee 2 bomba de 52", Se cuenta con un canal de salida del reservorio que se dirige hacia el noroeste y se conecta con el canal alimentador de los estanques. El canal cuenta con 8 m de ancho y 3 mts. de profundidad.

Para el control de organismos provenientes del Golfo de California que pueden introducirse mediante el canal e llamada se cuenta con un sistema de pre filtrado

de 500 micras en los tubos de entrada del cárcamo, para reducir aún más el riesgo de contaminación por otras especies en las tuberías de abastecimiento de los estanques se cuenta con dos filtros, antiafi de 300 micras y tergalina de 2500 micras. Para evitar la fuga de organismos se cuenta con antiafi de 300 micras en las tuberías de salida de los estanques.

Los organismos que son atrapados en el sistema de prefiltrado son devueltos al canal de llamada por un sistema de tuberías, durante este proceso los individuos no reciben daño alguno.

No se cuenta con un tratamiento de las aguas residuales, estas son trasladadas al canal de salida comunitario con las condiciones que presentan al término del proceso.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

El área de servicios contara con una superficie de 300 m², en ella se instalaran dos edificios, el primero con una superficie de 250 m², que se utilizara como campamento de los trabajadores, con cocina, regaderas, comedor, dormitorio y área de lavado y almacén.

El segundo edificio es el área administrativa, contara con oficina de un laboratorio, donde se realizan pruebas al alimento que se utilizara en la granja y tiene una superficie de 50 m².

Almacenados a la intemperie estará la maquinaria de aireación de los estanques, y bajo un tejaban al alimento y fertilizante utilizado en el proceso de cultivo.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

No se cuenta con obras provisionales

II.3. Programa de Trabajo

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

ACTIVIDADES	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
Preparación del sitio												
Limpieza y Despalme	X	X										
Construcción												

Construcción de estanques		X	X	X	X	X						
Construcción de canal Reservorio y descarga				X	X	X						
Operación												
Preparacion de Estanques							X	X	X			
Preparacion de canal alimentador									X			
Llenado de estanques									X	X		
Monitoreo de calidad del agua	X	X	X	X	X				X	X	X	X
Aclimatación									X			
Siembra										X		
Alimentación	X	X	X	X	X						X	X
Muestreos poblacionales	X	X	X	X	X						X	X
Muestreo de crecimiento	X	X	X	X	X						X	X
Recambio de agua	X	X	X	X	X						X	X
Lavado de filtros	X	X	X	X	X						X	X
Cosecha					X							
Mantenimiento												
Mantenimiento preventivo/correctivo						X	X	X				

Se estima una vida útil mínimo de 30 años, ya que se dará mantenimiento constante tanto a la infraestructura como al equipo.

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

II.3.1.1.- Preparación del sitio

Esta etapa inicia con el Despalme del área

A.- DESPALME.- se realiza usando maquinaria como buldócer o motoescrepa, cortando una capa de 10 a 20 cm para eliminar la tierra suelta de las capas superiores del suelo, principalmente en las zonas que se destinarán a piso de los estanques.

La nivelación del piso de la estanquería se realizará con escrepa.

Cabe mencionar que no se afectara ni flora ni fauna en el sitio del proyecto, ya que al no existir vegetación, no hay especies de flora ni fauna que se afecte, solo aves se avistan ocasionalmente en el transcurso del día en el predio.

La especie más abundante en la zona es el pato golondrino, otras especies que predominan son la garza, el Martín pescador, la gaviota, el zapapico y el agachadizo.

Es común observar esta aves en drenes y canales del distrito de riego cercanos a la costa, por lo que es previsible que una vez construido y llenados los estanques éstas se presenten en el lugar, por lo que se tendrán medidas para ahuyentarlas sin lastimarlas, ya que además de ser depredadores importantes del camarón suelen transportar parásitos y enfermedades en sus patas y heces.

II.3.1.2.- Etapa de construcción

El proyecto es una ampliación a un proyecto en operación y contempla solo la construcción de 12 estanques con 72.69 has. De espejo de agua, en 102.7195 has., los estanques son de aproximadamente 3-5-9 has de superficie, las edificaciones y demás instalaciones como canal de llamada, bodega y canal de descarga, etc. fueron construidas hace aproximadamente 15 años de manera regular y ahora es por medio de esta MIA-P que se busca la actualización y regularización de la ampliación de la granja acuícola, para así obtener permiso de construcción de 12 estanques, bordos y drenes, operación y mantenimiento de la misma.

B. Excavaciones, compactaciones y nivelaciones

Los estanques serán conformados por muros de terraplén compactado producto de la excavación, nivelación y de préstamo lateral y estos serán alimentados por un canal reservorio.

El material requerido para la nivelación de las áreas de trabajo, será el mismo suelo que se retire de las áreas de trabajo al efectuar la nivelación y, será aplicado en aquellas áreas de obras en que se requiera para alcanzar la nivelación deseada

Cada estanque contara con una estructura de alimentación y una de desagüe, en donde el vertido del agua del proceso se dará en un dren que dará salida a esta. El dren desembocara en un dren perimetral y de ahí se lleva el agua de proceso hacia

el estero Naopatía.

Las características de diseño de la infraestructura requerida para la conducción, distribución y descarga del agua a utilizarse en la unidad de producción son las siguientes:

Canal reservorio.- Es un canal con una longitud de 1516 metros, construido con bordos de tierra compactada para la conducción del agua marina hasta la estación de bombeo y de ahí al reservorio y las compuertas de entrada de los estanques de engorda. La plantilla es de 15 metros de ancho, con un talud de 2.0:1.

Volumen estimado 48,512 m³

Dren interior de descarga.- Son excavados para conducir las aguas descargadas de los estanques ya sea por los recambios normales o por vaciado a la cosecha; los drenes son independientes donde finalmente el agua utilizada para el cultivo de camarón llega a los drenes y finalmente retorna hacia el estero. El dren colector tendrá una longitud de 1200 metros. La plantilla para los dos es de 5 metros de ancho, con un talud de 2.0:1.

Volumen 14400

Estanques de Engorda.- Los estanques ocupan en promedio una superficie de 3 a 4.0 hectáreas de espejo de agua en forma rectangular de aproximadamente 240 metros de largo por 162 metros de ancho con profundidad promedio de 150 centímetros; los bordos de forma trapezoidal están construidos con tierra compactada producto de la excavación y nivelación de los estanques, con una compactación al 95% de la prueba de Proctor, y los pisos llevan una ligera pendiente desde la compuerta de entrada hasta la compuerta de salida.

Volumen 15,000 m³ aproximadamente en 1 ha de estanque

Volumen Total de movimiento de tierra 1,090,000 m³ en los 12 estanques

En los estanques es donde se realizara el cultivo del camarón que comprende desde la siembra y engorda hasta la cosecha. **Total 12 estanques para todo el proyecto contemplado como ampliación 2.**

Obra requerida	Cantidad	Unidad
Estanques	72.69	(Ha)
Drenes	7.45	(Ha)
bordos	22.58	(Ha)

II.3.1.3.- Etapa de operación y mantenimiento

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

PROGRAMA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
ACTIVIDADES	DIARIO	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	SEMESTRAL	INICIO/FINAL
Preparacion de Estanques						X
Preparacion de canal alimentador						X
Llenado de estanques						X
Monitoreo de calidad del agua	X					
Aclimatación						X
Siembra						X
Alimentación	X					
Muestreos poblacionales		X				
Muestreo de crecimiento		X				
Recambio de agua	X					
Lavado de filtros				X		
Cosecha						X
Mantenimiento preventivo/correctivo				X		

cronograma de actividades mensual a realizar en la granja.

a) OPERACIÓN

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

Llenado de estanques.- El agua se bombeará del canal de llamada al canal reservorio, de donde se distribuirá a los estanques de engorda del Camarón.

Aclimatación.- El protocolo de aclimatación que se pretende seguir es el sugerido por el COSAES, así como las recomendaciones que surjan en su momento por el grupo de asistencia técnica. Se contará con el equipo necesario para mantener las densidades de aclimatación idóneas con respecto al tiempo que tardara este proceso, los parámetros de referencia que se contemplan en la aclimatación son: temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y PH.

Se adquiere la larva en los laboratorios a una talla mínima de PL'8 y se mantiene en piletas con aireación donde se aclimatan a la salinidad del agua de la granja, hasta que alcanzan una talla de PL'12. En estas Etapa se utiliza agua de la granja y los recambios son hasta de un 100% al día.

Esta Etapa tiene una duración aproximada de 8 días.

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

La aclimatación sirve para igualar las condiciones del agua de transporte con las del estanque en forma gradual, utilizando para ello dos tanques de aclimatación de 1 M3 de capacidad, al cual se le vacían directamente las larvas. La aclimatación consiste en añadir agua de los estanques regulando su suministro cuidando la salinidad debida entre los rangos de 2-3° S/hr, al igual que la temperatura de 1.5° C/hr, con un PH de 0.3 unidades/hr.

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

Siembra.- Para la siembra de las larvas a los estanques, estos previamente se llenan de agua salobre proveniente del canal de llamada que es alimentado por el Golfo de California.

La densidad de siembra será de 20 org/m3.

La tasa de sobrevivencia se estima del 60% desde la siembra hasta la cosecha.

Engorda.- El alimento utilizado es "Camaronina", es elaborado por la empresa Vimifos, S.A. de C.V., el cual se aplica en el primer mes de engorda en una forma de migaja y los demás meses pellet de diámetro 31/32. La forma de suministrarlo es por el método de canasta a razón de 15 a 201 ha., la proporción de diámetro por biomasa es de 1.6 a 2:1, dividida en tres proporciones diarias.

Durante los primeros 15 días de sembrada la larva, no se aplica alimento balanceado, después de este tiempo se empieza a suministrar alimento balanceado

en la presentación de migaja con un contenido proteico del 40% hasta que alcanza un peso de 3.0 grs.

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

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

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

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

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

La engorda del camarón tiene una duración aproximada de 120 días para lograr tallas de hasta 18 gramos, teniéndose un ciclo por año por cada estanque.

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

Recambio de agua.- La Tasa de recambio promedio estimada para este proyecto es del 5% cada cuatro días, pudiendo verse incrementada en caso de que las cosechas programadas presenten un desfase, que conlleve a una mayor biomasa por m² de la estimada, así como el incremento de materia orgánica que origine incrementos en la demanda bioquímica de oxígeno.

Los parámetros básicos que se deberán estar monitoreando constantemente son: oxígeno disuelto, temperatura, PH, y salinidad.

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

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

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

Cosecha.

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

Normalmente la cosecha se hace cuando el camarón comience a experimentar crecimiento mínimo en longitud y peso a pesar de un buen manejo y alimentación ofrecida. Las cosechas se hacen generalmente a los 160 días después de la siembra y cuando existan los periodos de marea más baja de cada mes de cosecha. Se comienza vaciando los estanques por las noches y colocando en las salidas de las compuertas de cosecha una red cónica tipo King Bonded de 3/8" de luz de malla. Al evacuar el agua hacia las partes más bajas, el camarón que se ira sacando y almacenando en recipientes adecuados para ser trasladados a la planta de proceso. El vaciado de los estanques se hace eliminando una por las tablas de las compuertas de salidas de agua.

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

Con objeto de determinar si el camarón se encuentra listo para ser cosechado se realizan muestreos pre cosecha, observando la calidad, grado de muda, salud, olor, sabor en caso de existir algún problema se establecen las medidas correctivas pertinentes. Una vez analizado el producto, se realiza una *pre cosecha* de camarón de talla chica cuando éste alcanza de 10 a 12 gramos, la cosecha formal se realiza una vez alcanzado el peso promedio de 16 a 18 gramos, en un lapso de cultivo semi intensivo de aproximadamente 5 meses de duración.

Se realizan también preparativos para la cosecha como son, limpieza de las estructuras de salida, desalojo de azolves y colocación de trasmallos para evitar

aglomeración del camarón en la estructura, colocación de plataformas para el tránsito de personal e instalación de lámparas y equipo de transporte de camarón. Existen 2 tipos de cosecha: manual y mecánica.

La cosecha manual se realiza mediante cajas y chorupas, uno bajo cada tubo de descarga, se procede a la apertura de las compuertas y los camarones inician su salida y son capturados en bolsas o cajas de cosecha con capacidad de 20 a 30 kg. Una vez llenas, son vaciadas en taras y son transportadas a tinas receptoras con hielo.

La cosecha mecánica consiste en una máquina cosechadora compuesta de una bomba hidráulica instalada frente al tubo de descarga de las compuertas. La bomba está conectada mediante mangueras a la toma de fuerza que se encuentra instalada en la corona del bordo. El camarón se transporta mediante mangueras hacia la tolva, ahí mediante una parrilla de filtrado, el agua se descarga al Estero Bamocha y el camarón es depositado directamente en las tinas de recepción donde es lavado y depositado en taras con capacidad de 60 Kg. para el enhielado y transporte a la planta congeladora.

Generalmente la cosecha es manual. Generando gran cantidad de mano de obra.

ACTIVIDADES	DIARIO	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL	SEMESTRAL	INICIO/FINAL
Mantenimiento preventivo						
a) Preparación de Estanquería						X
b) Mantenimiento de bordería.					X	
c) Limpieza de compuertas.			X			
d) Inspección y limpieza de filtros			X			
e) Reposición de filtros				X		
f) Inspección, Lubricación de Bombas		X				

y motores.						
Mantenimiento						
Correctivo						
a) Reposición de mallas rotas.*						
b) Reparación de motores.*						
c) Reparación de vehículos de transporte.*						

Cuadro 8. Muestra el programa de mantenimiento preventivo y correctivo, las actividades con asterisco solo serán realizadas de ser necesario

b) MANTENIMIENTO

En esta Etapa se tendrá las siguientes actividades de mantenimiento:

Mantenimiento de Instalaciones.- Se les dará mantenimiento periódico a las instalaciones en general (campamento, patio de maniobras, estanques), con el fin de alargar el tiempo de vida.

Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.- Los equipos que requieren de un mantenimiento preventivo son: bombas, motores fuera de borda y es de dos tipos; mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

Las actividades que se realizarán en el mantenimiento preventivo son;

- a) Preparación de Estanquería,
- b) Mantenimiento de bordería.
- c) Limpieza de compuertas.
- d) Inspección y limpieza de filtros
- e) Reposición de filtros
- f) Inspección, Lubricación de Bombas y motores.

Las actividades que se realizarán en el mantenimiento correctivo son;

- a) Reposición de mallas rotas.
- b) Reparación de motores.
- c) Reparación de vehículos de transporte.

El personal que laborará en la etapa de Operación y Mantenimiento de la Granja para el Cultivo semiintensivo de Camarón es el siguiente:

Requerimiento de mano de obra en la Etapa de Operación y Mantenimiento.

ETAPA	TIPO DE MANO DE OBRA	PERSONAL REQUERIDO
Operación y mantenimiento	Encargado de Granja	1
	Administrativo	1
	Producción	8
	Vigilante	2
	Total	12

II.3.2 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

No se tiene contemplada la etapa de abandono de sitio, cuando el proyecto llegue al fin de su vida útil, se diseñara un plan de restauración del área.

II.3.3. Insumos.

II.3.3.1. Recursos Naturales Renovables

Postlarvas de camarón *Litopenaeus vannamei*, que presenten un desarrollo en la etapa del ciclo de vida a nivel de postlarva, con una edad promedio entre los 10 y 12 días (pl10-pl12). Las postlarvas serán adquiridas de fuentes de abastecimiento (en este caso de **Prolamar y/o Aquapacific**, S.A. de C.V, en Mazatlán, Sinaloa), tomando como base la calidad de los organismos ofertados en su momento, la distancia y tiempo de transportación desde las fuentes de suministro.

II.3.3.2. Agua

Se estima el aprovechamiento de un volumen total de agua será de 3000 m³ durante el proceso de mantenimiento de estanques y reconfiguración de los bordos de los estanques, para proporcionar un óptimo grado de humedad a los mismos volúmenes de agua que será suministrada por pozos cercanos a la zona y transportada en pipa al sitio de la obra. El agua potable necesaria para satisfacer las necesidades del personal, se suministrará directamente desde Estación Luis o bien de Los Mochis Sinaloa, a través de garrafones de 20 litros de agua purificada, que serán concentrados en el campamento.

Operación y Mantenimiento

La operación de este proyecto requiere del movimiento para su uso temporal de grandes volúmenes de agua marina, cuyo origen es el Mar de Cortez, que entra al canal de llamada a través de la escollera, el agua será ingresada mediante el levantamiento por bombeo y posterior rodamiento del líquido por gravedad o diferencia de nivel hacia los estanques, el agua que se requiere para ésta etapa de operación del proyecto, será de características marinas (características propias del estero) y se requiere para los buenos resultados del cultivo que estas condiciones se mantengan estables. El volumen máximo aproximado diario será de un 108,500 m³ x día pensando en un máximo recambio del 15% a una columna de agua de 120 centímetros. El primer llenado del sistema de estanques se hará por etapas y dependiendo la talla y densidad de las larvas sembradas, así la siembra se realiza con una columna de agua de 50 a 60 centímetros la cual permanecerá en esta profundidad la primer semana adicionándose 10 cm de columna de agua cada tercer día hasta alcanzar los 120-150 cm de columna de agua iniciando los recambios a partir del día 30 después de la siembra. El agua que ingresa y la que sale deberán de ser de condiciones similares de salinidad temperatura y pH y productividad ya que los organismos que se cultivan deben de estar en condiciones estables y acordes a las condiciones marinas ya que estos parámetros son condición necesaria para el buen desarrollo del cultivo, sin embargo es importante destacar que existe incremento en la salinidad. Por lo que los diversos volúmenes de recambio que utilizara la granja en esta zona, no se consideran impactantes para la productividad puntual del cuerpo receptor de agua, diluyéndose en el peor de los casos para igualar las características con la masa de agua propia de la zona.

II.3.3.3. Alimentos y Fertilizantes

La operación y mantenimiento de la Granja, requerirá de los siguientes alimentos y fertilizantes: Alimentos y fertilizantes. En el caso, de superfosfato triple y el alimento peletizado.

Para nutrición de los camarones en las diferentes fases de cultivo. Serán necesarios dos tipos de alimento; el primero se utiliza en la fase temprana de desarrollo, y se maneja en presentación de diferentes tamaños de partícula: 600-800 micras y migaja 1, 2, 3 y 4 que se refiere a tamaños de partícula entre 800-3000 micras y con un contenido de proteína de 45 % y representa el 10 % del total de alimento necesario. El 90% restante, corresponde a alimento para engorda en presentación de pellet corto (4-8 mm largo. x 3mm de diámetro) con un contenido de 35% de proteína. Ambos, son distribuidos por la compañía Vimifos S.A. de C.V., localizada en Ciudad

Obregón, Sonora. El transporte hasta el área de cultivo lo cubre la empresa distribuidora. Las cantidades de alimento serán adquiridas conforme a su requerimiento mensual, transportados en camión, en sus empaques originales y almacenados temporalmente en el almacén de insumos del campamento.

La cantidad de alimento a suministrar diariamente es un porcentaje del peso promedio del camarón; considerando la cantidad de organismos en el estanque, así como su peso promedio obtenemos la biomasa total y de acuerdo al porcentaje establecido obtenemos la cantidad de alimento a suministrar en el estanque.

Esta cantidad de alimento se proporciona en 4 raciones durante el día. Se utilizan 6 indicadores de alimentación por estanque (“charolas”) con el objeto de medir el aprovechamiento del alimento y optimizar el suministro traduciéndose en un Factor de Conversión Alimenticia (FCA) bajo y disminución de pérdidas por alimento no consumido lo que ocasiona mejores prácticas de manejo y menor impacto por los efluentes.

Fertilización: El alimento natural de los camarones es el detritus y el plancton (organismos vegetales y animales presentes en la columna de agua), además organismos del bentos (localizados en el fondo), insectos acuáticos, pequeños peces y crustáceos, o una combinación de estos organismos con el detritus (Figura 8). Para favorecer el alimento natural en los estanques de cultivo se fertiliza a fin de contribuir en la nutrición de los camarones, lo cual se traduce en una disminución de la cantidad de alimento balanceado a utilizar, lo que a su vez deriva en una serie de beneficios tanto económicos como ambientales.

Proceso de Fertilización

En este proyecto se piensa seguir operando sin fertilizar para obtener una producción orgánica 100%, en caso de uso, se utiliza es Nutrilake (nitrato de sodio) es un polvo blanco con presentación en costales de 50 kg, en dos presentaciones con y sin fósforo. Es un fertilizante especialmente formulado para uso acuícola con buenos resultados en la productividad natural del estanque. Se trata de un producto producido por la compañía SQM de Chile y distribuido en territorio nacional por diversas compañías de fertilizantes. Localmente se comprará a la empresa Fertilizantes Tepeyac S.A. de C.V.

II.3.3.4. Otros

La cal es un compuesto muy utilizado en las granjas acuícolas el cual tiene el propósito de acelerar la oxidación de materia orgánica precipitada en los fondos como parte de los procesos biológicos que ocurren en los estanque de cultivo, además de incrementar el pH y la capacidad buffer del agua, así como aumentar la disponibilidad de los nutrientes en el estanque y disminuir las poblaciones bacterianas potencialmente patógenas.

La cantidad de cal a utilizar para manejo rutinario es de 500 Kg/Ha. de lo cual se desprende un cálculo de 25 ton/ciclo anual para los primeros dos años; en tanto, luego del tercer año en adelante se escalaría al 100% del área aprovechable con un requerimiento anual de 75 toneladas.

II.3.3.4.1. Materiales y sustancias.

Es posible el uso ocasional de diversas sustancias en pequeñas cantidades (0.5-1.0 Lt.) tales como solución fijadora Davidson (formol, alcohol, ácido acético glacial y agua destilada) para los casos en los cuales sea necesario conservar los tejidos de camarones para análisis patológico. Sin embargo, estas sustancias serán proporcionadas por los laboratorios de diagnóstico y su permanencia en la granja será limitada, dado que dichas sustancias son devueltas a los laboratorios de diagnóstico junto con los organismos a analizar quienes cuentan con las medidas y protocolos para su manejo y disposición. En todo caso, cualquier sustancia no considerada en esta sección sería una situación extraordinaria al manejo que rutinariamente se considera y en cuyo caso se informará sobre las acciones convenientes para su manejo y disposición. **Aunque en esta granja se produce de manera orgánica.**

II.3.3.4.2. Energía y combustibles.

La fuente de energía con la que se mueven los sistemas mecánicos para el desarrollo de los trabajos es con base en energía eléctrica, utilizando combustible como gasolina solo para los vehículos automotores.

El requerimiento de energía eléctrica en el área del campamento, será suministrado por la CFE, para cubrir las necesidades de alumbrado, aire acondicionado y ventilación de las áreas de oficinas, dormitorios y comedor.

II.3.3.4.3. Maquinaria y equipo.

Operación y Mantenimiento

Se llevará al cabo solo la operación dentro del proyecto para lo cual se utilizarán:

Tractores para el acomodo de los pisos y los taludes de los bordos de los estanques.

Vehículos tipo estaca

Bombas de flujo con motor accionado con energía eléctrica

II.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y lodos.

II.4.1. Peligrosos.

Los residuos que se generarán son:

Emisiones a la Atmósfera

La contaminación por emisiones a la atmósfera durante la operación de los equipos en la ejecución de las actividades contempladas en el proceso de operación de los caminos, será mínimo y estará dentro del rango de los niveles permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas.

Residuos Sólidos, referente a los residuos de los materiales a utilizar, que serán generados durante la operación del Proyecto y que por sus propiedades físico-químicas y toxicidad al ambiente lo convierten en un residuo peligroso de acuerdo a sus características CRETIB, es el lubricante que le será repuesto a los motores de bombas, con una periodicidad recomendada por especificaciones del fabricante de cada 250 horas de operación, mismos que serán recolectados y almacenados temporalmente en tambores sellados de 200 litros hasta ser entregados y trasladados por el contratista que tenga autorización de Semarnat, que sea una empresa autorizada para su disposición final, ya sea para su destrucción térmica y/o reciclaje. Cumpliendo en todo momento con lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)

II.4.2. No peligrosos.

Con relación a los residuos sólidos no peligrosos que serán generados dentro del área del proyecto durante operación del proyecto se refieren principalmente al manejo de los residuos sólidos clasificados como basura de tipo doméstico (residuo sólido municipal), se tiene considerado que se consuman los tres alimentos diarios en el comedor del campamento; partiendo de esto, los residuos que se generen durante el jornal diario serán depositados en contenedores con tapa que se mantendrán permanentemente en el campamento, para cuando el volumen acumulado lo amerite, se recolectarán y depositarán en el relleno sanitario municipal.

II.4.3. Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.

El manejo de residuos no peligrosos dentro del predio, como ya se mencionó se hará mediante la colocación de contenedores de metal a través de tambores de 200 litros colocados en diferentes sitios del proyecto. Dada la distancia del sitio al lugar de

disposición, se tendrá disponible un contenedor de mayor capacidad con el objeto de que cuando se llene será transportado al relleno sanitario de acuerdo al punto anterior.

El manejo de residuos peligrosos se llevará a cabo conforme a todo lo dispuesto en la LGPGIR y las normas aplicables para el caso, iniciándose con la inscripción de la empresa como generadora de residuos peligrosos y estableciendo el almacenamiento temporal de acuerdo a la misma ley. Para la disposición de estos residuos se contratará a empresa debidamente autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para la recolección, transporte, manejo y tratamiento o disposición finales de estos residuos. Es importante mencionar que los residuos serán manejados, almacenados, controlados y dispuesto en estricto apego a la LGPGIR.

II.4.4. Sitios de depósito y/o de disposición final.

Los residuos no se dispondrán en el sitio como se mencionó anteriormente. En el caso de residuos no peligrosos se enviarán para su confinamiento en el relleno sanitario. Para la disposición de los residuos peligrosos se contratará a una empresa con autorización para el manejo y/o disposición final de estos residuos.

II.4.4.1. Cuerpos de agua continentales, costeros y marinos.

Se descargará el agua producto del recambio diario, se hace directamente al Estero Bamocha a través de un dren colector o canal de descarga ya existente.

II.5. Generación, manejo y descarga de residuos líquidos

Aguas Residuales

En relación a los sólidos en suspensión y/o disueltos en las aguas recicladas o residuales de los estanques del módulo de engorda; se tiene que las principales fuentes potenciales de generación de desechos de materia orgánica y de nutrientes de las aguas residuales de los estanques, son los fertilizantes orgánicos e inorgánicos que se aplican, el alimento balanceado y la materia fecal de los propios organismos acuáticos en cultivo; componentes que al entrar en contacto con el agua, se desdoblán en un proceso de descomposición anaeróbica, produciendo dióxido de carbono, amonio, urea y sulfito de hidrógeno para posteriormente sufrir descomposición aeróbica utilizando parte del oxígeno disuelto. Las fracciones sólidas residuales que se acumulan en los sedimentos de asiento de los estanques, al entrar en contacto con el suelo, sufren un proceso de mineralización; por otro lado, las que no logran mineralizarse y se disuelven en el agua, son aprovechadas por las

bacterias y los protozoarios, que a su vez son consumidos por organismos de zooplancton, y éstos por el camarón, integrándose la cadena trófica que permite abatir el riesgo de una bio-acumulación progresiva que propicie la eutrofización de las aguas del estanque y de las residuales. El fósforo que interviene en el ciclo orgánico queda inmovilizado en los sedimentos, como fosfato cálcico o fosfato férrico, funcionando el fondo de los estanques como trampas-de fósforo en su sedimento. Por lo antes expuesto, se considera que los niveles de descarga orgánica del agua de los estanques, son poco significativos y sin consecuencias adversas.

En cuanto a los lubricantes de recambio, estos serán recolectados en tambos de 200 litros y cerrados herméticamente para ser transportados por una empresa autorizada para su disposición final, ya sea para su destrucción térmica o reciclaje.

De igual forma, serán recolectados los filtros utilizados, estopas impregnadas de aceite, así como las refacciones y partes de desgaste producto de reparación y mantenimiento del equipo, para su disposición final conforme a la LGPGIR y Normas Oficiales; manteniendo el sitio de trabajo limpio de desechos sólidos peligrosos.

II.6. Generación, manejo y emisión de residuos a la atmósfera

Estos serán temporales y se ajustarán al rango de los niveles permisibles contemplados en las Normas Oficiales Vigentes, por lo que se considera que no afectarán al Núcleo Poblacional más cercano correspondiente al poblado de el Liliba, por lo que toca al personal operario, la afectación por ruido será atenuado con equipo de seguridad y protección industrial de acuerdo a lo dispuesto por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIONES SOBRE USO DEL SUELO

III.1. Información Sectorial

En México la captura de camarón es una de las actividades pesqueras de mayor importancia en términos de volumen y empleos generados. Por su volumen se encuentra posicionado en el segundo lugar de la producción pesquera en México. Sin embargo, por su valor económico, se posiciona en el primer lugar. Se produce tanto por captura, como por acuicultura, y la tasa media de crecimiento anual de la producción en los últimos 10 años ha sido de 6.24%, lo cual se debe al crecimiento de la actividad de dicha especie. Para la captura de las especies de alta mar se utiliza un barco camaronero que arrastra una red por medio de Tangones ero.

Actualmente, este tipo de flota es la más grande, siendo la pesquería del camarón la más establecida en el país y a nivel internacional, debido a que es un producto de gran valor comercial altamente exportable, con un alto impacto económico. En las exportaciones se encuentra en el primer lugar de las especies pesqueras, siendo Estados Unidos de América, Japón y Francia sus principales destinos.

En la actualidad, la producción acuícola nacional, ha crecido alrededor del 21% en los últimos 5 años y representa un total de poco más de 285 mil toneladas al año con valores superiores a los 7 mil millones de pesos, por unidades acuícolas que dan empleo a 30 mil personas muchas de ellas profesionales. Lo anterior representa un crecimiento muy elevado del sector primario. (Fuente: CONAPESCA / estadísticas al 2009).

La actividad acuícola en el Estado, se ha incrementado en los últimos años siendo Sonora primer lugar a nivel nacional, principalmente en lo referente al camarón. La producción acuícola en Sonora ha logrado ocupar el primer lugar en producción a nivel nacional (correspondiente al litoral del Pacífico). Favorecido principalmente debido a las condiciones climatológicas que imperan en la región costera, un alto nivel y soporte técnico y manejo de infraestructura.

La región del Pacífico es la que produce la mayor cantidad de camarón en peso vivo (88%), seguida por la región del Golfo (12%). El camarón es el principal producto generado en la industria acuicultora en México. En 2011, el 60% de la producción provino de acuicultura. A nivel internacional México ocupa el décimo lugar en cuanto a la producción de camarón por captura y séptimo en producción por acuicultura.

El cultivo de camarón a gran escala empezó en México durante los últimos años de 1980 basado en el cultivo del camarón azul del Pacífico, *Litopenaeus stylirostris*. Sin embargo, en el periodo de 1998-1999, las granjas se vieron gravemente afectadas por una posible mutación o la nueva cepa del Síndrome del Virus Taura (TSV). Esto provocó que la industria camaronicultora buscara alternativas e hiciera el cambio hacia el camarón blanco del Pacífico, *L. vannamei*, que en México tiende a ser más tolerante a infecciones por TSV. Aunque se ha intentado el cultivo de otras especies de camarón, actualmente todas las granjas en México sólo cultivan población de camarones blancos.

En la pesquería de la Región I, comprendida por los estados de Baja California Norte, Baja California Sur, Sinaloa, Sonora y Nayarit se encuentra el Camarón

blanco L. vannamei, con un período de pesca de septiembre a marzo. La pesquería de captura de esta especie se encuentra en deterioro, y el 66% de la producción de camarón en esta región proviene de la acuicultura.

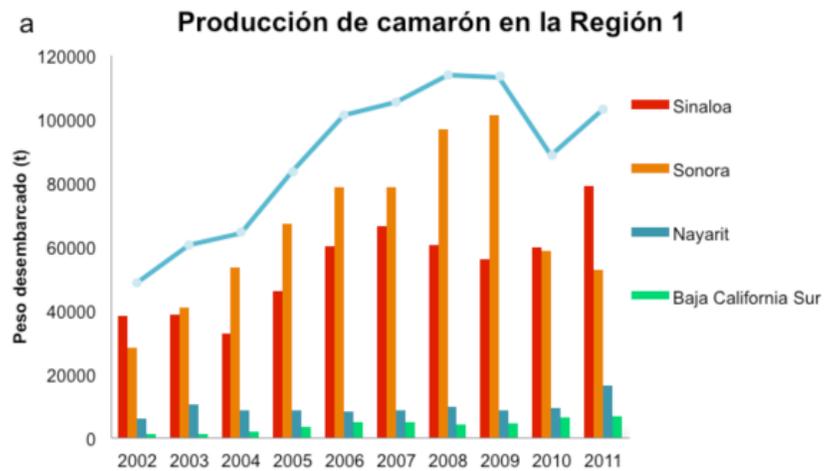


Figura 1. Producción de camarón en la Región I. Comportamiento histórico de la producción de camarón para la Región I. Fuente: Elaboración propia con datos del Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2011, SAGARPA



Figura 2 . Producción de camarón en la Región I. Participación de cada estado en el valor total de la producción de camarón para el año 2011. Fuente: Elaboración propia con datos del Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2011, SAGARPA.

En 2020, Sonora fue líder a nivel nacional en producción de camarón al lograr en ese año, 70 mil 000 toneladas con un valor de poco más de 8 mil millones de pesos, aproximadamente 3 mil millones de dólares.

en ese año se sembraron 28 mil 886 hectáreas en 148 granjas de camarón, que operan en la zonas costeras del Norte, Centro y Sur del estado.

Afirmó que el cultivo de camarón en Sonora es también una fuente generadora de empleos ya que son 5 mil 800 vacantes entre directores de producción, técnicos operadores y de servicio los que mantienen la producción y el desarrollo regional de las zonas costeras.

En 2017 Sonora alcanzo una producción de 62,100 toneladas de camarón

En el 2018Se tuvo una producción en Sonora de alrededor de las 70,000 toneladas con rendimiento de 2.59 toneladas por hectárea, Sonora conserva el liderazgo productivo nacional, además de mantenerse a la vanguardia en materia de sanidad e inocuidad

En la Región I se obtiene también otra especie de camarón, el Farfantepenaeus californiensis, conocido comúnmente como camarón café, el cual se distingue por presentar un color amarillo en sus apéndices locomotores. Esta especie tolera temperaturas bajas menores a 20°C, a diferencia de L. vannamei o L. stylirostris, pero no tolera bajos niveles de oxigenación y la talla máxima que alcanza es de 24 cm. El camarón café es explotado principalmente en las costas de Sonora, Sinaloa y en el Golfo de California. El camarón café está restringido únicamente a la pesca por captura y representa el 55.3% de la captura por pesca ribereña; de esa cifra el 31.2% corresponde al producto descabezado, que alcanza un mayor valor económico por las tareas de preparación que se realizan en las embarcaciones. Otra de las especies que se obtiene en estas regiones es el camarón azul L. stylirostris, quien se caracteriza por ser de color blanquecino, con un tono rosado, amarillento o azul violáceo muy claro. Ambas especies son obtenidas por captura y, dependiendo de la región, varía el porcentaje de captura de uno u otro.

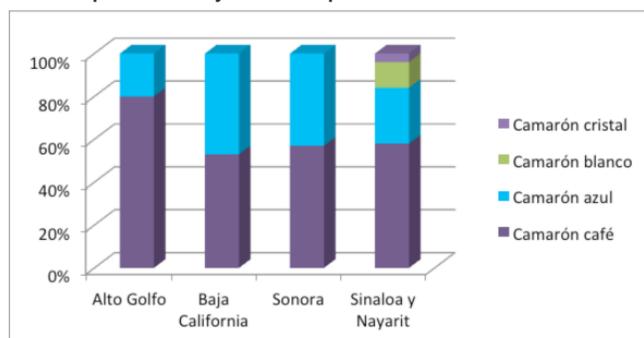


Figura 3. Gráfica de la contribución de camarón azul y café a la pesca por captura de camarón en los distintos estados de la Región pesquera I, los datos están expresados en porcentaje. Fuente: Realización propia con datos del Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2011, SAGARPA.

Mercado del camarón

El camarón mexicano cuenta con estrictas normas de calidad, aprobadas por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de los Estados Unidos, como por ejemplo el Sistema de Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos (HACCP por sus siglas en inglés), lo que lo distinguen como un producto de alta calidad y confianza.

En la práctica no se distingue entre el camarón que proviene de altamar, las costas o la acuicultura, el tamaño del producto es el factor determinante. Los tamaños más grandes son procesados y la mayoría exportados, en tanto que el camarón más pequeño se consume principalmente en el mercado doméstico. El procesamiento del camarón puede incluir cualquier combinación de lo siguiente: descascarar, descabezar, retirarles las venas, pesar, separar, empacar y congelar. Las tallas pequeñas de camarón, que reciben el nombre de pacotilla, son aprovechadas para el enlatado y el secado. En términos generales los camarones se pueden dividir en preparados y no preparados y estos a su vez se dividen en frescos y congelados. Casi todos los camarones que se venden son descabezados con cáscara, y el mayor volumen es congelado. Estados Unidos es el principal país importador de camarón en el mundo, con una tasa media del 4.7% de crecimiento anual de 2002 a 2008. El camarón blanco es el de mayor consumo en ese país. La mayor parte de la producción doméstica estadounidense proviene del Golfo de México o del sureste de la costa Atlántica.

En México, el camarón se consume en diversas presentaciones entre las que se incluyen camarón con y sin cabeza enfriado con hielo, camarón sin cabeza congelado, camarón sin cabeza cocido con y sin cáscara, camarones procesados, congelados y listos para comer con presentaciones de mayor valor agregado como los empanizados y platillos preparados.

Finalmente, uno de los objetivos que se plantea lograr es utilizar los subproductos (deshechos) del camarón para que puedan reeditar alguna ganancia, debido a que

estos representan alrededor del 35 y 45% sobre el peso total del camarón. Se han hecho investigaciones acerca del posible uso de éstos, y se ha determinado que pueden utilizarse para la elaboración de fibra, esponjas, plásticos, cosméticos e inclusive para la elaboración de piensos acuícolas. Sin embargo estos aún no presentan demanda en el mercado.

En dicho informe el comité de sanidad acuícola del estado de Sonora A.C, (COSAES) informa que 125 granjas que comprenden 19, 215 ha fueron afectadas por problemas sanitarios lo cual es un 78% del total de la superficie sembrada, en la figura 8 se presenta la información de las enfermedades que se presentaron en las granjas acuícolas de Sonora en este año.

III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región

a) Planes de ordenamiento Ecológico del territorio (POET) decretados (regionales o locales)

El estado de Sonora cuenta desde el año 2009 con el plan de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora. Las bases para la definición de las Unidades de Gestión Ambiental fueron los sistemas de Topoformas. El resultado fueron 27 unidades de Gestión Ambiental. (UGA)

El área del proyecto se encuentra o tiene injerencia con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) numero 402-0/01 BAJADA CON LOMERÍO en el sistema de Topoformas Llanura Costera Salina con Ciénegas Artificiales, provincia Fisiográfica Llanura Costera del Pacifico, subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa.

Esta unidad corresponde a una combinación de una bajada con conjuntos de lomas. La unidad está distribuida en tres de las cuatro provincias en el estado, pero es más abundante en la Subprovincia 32 Llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa de la Provincia VII Llanura costera del Pacífico, en la Subprovincia 06 Desierto de Altar de la Provincia II Sierras y llanuras Sonorenses, y en la Subprovincia 12 Pie de la Sierra en la Provincia III Sierra Madre Occidental y tiene una extensión total de 332,279, ocupando el 10º lugar en extensión. Los terrenos tienen pendientes moderadas, generalmente con suelos delgados o medianos, en altitud menor de 600 msnm y los climas son secos y calientes.

Entre los elementos biológicos asociados predominan los ecosistemas desérticos. No existe ninguna propuesta de protección para esta UGA.

La aptitud minera de la UGAs es baja. La mejor opción para esta UGA es la cacería. Las especies cinegéticas más importantes son mamíferos menores (jabalí y liebre) y aves residentes. La actividad forestal no maderable no es relevante.

No se detectaron áreas de conflicto Y Como se puede observar de acuerdo al Poetson el área donde se localiza el proyecto NO contempla como Aptitud para la Conservación en la Subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa

El suelo de estas unidades presentan aptitud para desarrollar las siguientes actividades: acuacultura con camarón. Agricultura de riego con agua salobre, cacería de aves residentes, conservación de humedales, actividad cinegética de aves residentes y turismo de aventura. En base a la aptitud de suelo que se asigna la política ambiental aplicable, en este caso se trata de la política de Aprovechamiento Sustentable, esta se asigna a aquellas áreas que pos sus características son adaptadas para un uso o actividad económica, en forma que tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente el ambiente.

El lineamiento ecológico a seguir es el aprovechamiento sustentable de 157,960 ha para Camaronicultura, Agricultura de riego en agua salobre y cacería de aves residentes. Los criterios de Regulación Ecológica se muestran en la siguiente tabla:

Política Ambiental	Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Fundamento Legal
Aprovechamiento: Acuacultura Sustentable	CRE-02	Se prohíbe modificar los regímenes naturales de flujo de agua dulce hacia los ecosistemas	Aplicación del Uso Ambiental o Uso para Conservación Ecológica para mantener los flujos de agua para ecosistemas vitales, según el artículo 29 bis de la ley de aguas nacionales.
Aprovechamiento: Acuacultura Sustentable	CRE-13	Se prohíbe el vertimiento de residuos sólidos y líquidos a los sistemas lagunares.	Aplicación de la NOM-022 secciones 4.7, 4.8 y 4.9 con respecto a la calidad del efluente, el tratamiento de aguas residuales y los permisos requeridos

			respectivamente.
Aprovechamiento: Acuacultura Sustentable	CRE-14	Se prohíbe la extracción de agua de cuerpos lagunares	Reglamento de extracción de agua de cuerpos lagunares para prevenir problemas sanitarios
Aprovechamiento: Acuacultura Sustentable	CRE-15	Se prohíbe la disposición de aguas residuales a humedales con manglar.	Reglamento para la disposición de aguas residuales fuera de humedales con manglar
Aprovechamiento: Agricultura de Riego Sustentable	CRE-18	Evitar la expansión de terrenos de agricultura con agua salobre hacia terrenos no salados.	Conforme al Artículo 165 de la ley de Desarrollo Rural Sustentable se fomenta el uso de suelo más pertinente y los procesos de producción más adecuados para estas condiciones
Aprovechamiento: Agricultura de Riego Sustentable	CRE-19	Cumplir con el reglamento vigente en materia de aprovechamiento cinegético.	Aplicación de los Artículos 82-91 y 94-96 de la ley General de Vida Silvestre y relativos con el aprovechamiento extractivo y cinegético
Aprovechamiento: Agricultura de Riego Sustentable	CRE-20	Mantener o restaurar la capacidad de carga de los agostaderos	Artículo 88 de la ley General de Vida Silvestre
Conservación de Humedales	CRE-01	Se prohíben actividades que ocasionen la pérdida de la estructura y funciones de humedales por cambios de uso de suelo.	Aplicación del Artículo 60-TER de la ley General de Vida Silvestre que prohíbe actividades que alteren la integralidad del ecosistema.
Conservación de Humedales	CRE-02	Se prohíbe modificar los regímenes naturales de flujo de agua dulce hacia los ecosistemas	Aplicación del Uso Ambiental o Uso para Conservación Ecológica para mantener los flujos de agua para ecosistemas vitales, según el artículo 29 bis de la ley de

			aguas nacionales.
Conservación de Humedales	CRE-03	Se prohíben actividades que modifiquen los procesos hidrodinámicos costeros que afecten humedales.	Aplicación de la NOM-022 secciones 4.12 y 4.14 con respecto a estudios de impacto ambiental y construcción de vías d comunicación.
Conservación de Humedales	CRE-04	Se prohíbe la contaminación por azolvamiento por residuos líquidos y sólidos.	Aplicación del artículo 29 bis de la ley de aguas nacionales donde se revocan concesiones a quien contamine ecosistemas en jurisdicción federal y Artículo 136 de la LEEPA en jurisdicción estatal.
Proteccion de Humedales	CRE-05	Se prohíbe la introducción de especies exóticas en humedales con manglar.	Aplicación de la NOM-022 secciones 4.11 en materia de prohibición de la introducción de especies exóticas
Turismo Sustentable	CRE-21	Evitar la alteración de humedales costeros por turismo	Aplicación de la NOM-022 secciones 4.12 y 4.14 en materia de impactos del turismo sobre humedales con manglar.
Turismo Sustentable	CRE-22	Evitar la contaminación visual, los impactos sobre la calidad escénica o la degradación de atractivos naturales por el desarrollo de infraestructura	Aplicación del Artículo 28 de la LGEEPA en materia de impacto ambiental de jurisdicción federal y Artículo 26 de la ÑLEEPA para jurisdicción estatal.
Turismo Sustentable	CRE-23	Asegurar el libre acceso a las playas marítimas.	Reglamento del uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

Las estrategias ecológicas recomendadas para la Unidad de Gestión Ambiental son las siguientes:

AS01. Mejoramiento de la salinidad de las granjas a localizarlas sobre cota 1 msnm. Para el 2020, todas las nuevas granjas acuícolas que se encuentran fuera de la zona de humedales arriba de la cota 1 msnm para reducir riesgos sanitarios y no aceptar a los humedales con manglar, de acuerdo a la NOM-022-SEMARNAT-2003. Se propone como lineamiento fundamental la instalación de granjas acuícolas arriba de la cota 1msnm con la finalidad de mejorar la sanidad porque permite en la época mínima actividad de hacer las labores de saneamiento; además, no afecta a los cuerpos de agua receptores o a la 022-SEMARNAT-2003.

AS02. Mejoramiento de la infraestructura de toma de agua de mar de granjas acuícolas. Para el 2020, todas las granjas camaronicola cuentan con una infraestructura de toma de agua directamente del mar para no afectar negativamente a los complejos lagunares y estuarinos y mejorar la producción y calidad del producto. Esta es una actividad donde las autoridades, tanto normativa como de vigilancia, deben de trabajar con las personas físicas y morales responsables del manejo de las granjas de camarón para establecer programas enfocados al mejoramiento de la infraestructura de toma de agua. El Instituto de Acuicultura, la Sagarpa como entes estatales a cargo de la actividad, la Semarnat y sus descentralizadas. La Profepa, y la Conagua, deben participar en los arreglos institucionales y financieros necesarios para mejorar la producción acuícola con el menor daño al ambiente. Una propuesta es la toma de agua directa del mar para no afectar a los cuerpos de agua receptores a la NOM-022-SEMARNAT-2003.

AS03. Mejoramiento de la infraestructura de drenaje de las aguas residuales de las granjas acuícolas. Para el 2020, las granjas camaronicolas reusaran sus aguas residuales con fines agrícolas con cultivo sensibles a la salinidad, o harán otras acciones que no afecten a las granjas aguas abajo para reducir los riesgos de infección. Nuevamente, los arreglos institucionales y financieros para llevar a cabo esta acción, debe de ser acordada en coordinación con los actores mencionados en la acción AC01.

RS01. Uso eficiente del agua en el sector agrícola. Para el 2020, los Gde restaurar las condiciones de los humedales costeros y disminuir la presión sobre los acuíferos y los sistemas hidrológicos. Esta acción, consistente con la Ley de

Desarrollo Rural Sustentable requiere la coordinación entre las organizaciones de agricultores y las autoridades en materia de agua, la Comisión Estatal del Agua y la Comisión Nacional del Agua, de acuerdo con el artículo 199 de la Ley de Desarrollo Rural y Sustentable (SAGARPA, 2003). Esto requiere el apoyo por las entidades estatales en materia ambiental como CEDES y SEMARNAT para lograr acuerdos y los objetivos de eficiencia y destino de los ahorros de agua.

GS01. Incremento de las poblaciones de especies cinegéticas. Para el 2015, la fauna silvestre y su hábitat se manejarán para incrementar las poblaciones de las especies cinegéticas importantes y obtener mayores tasas de aprovechamiento en forma nacional y sustentable, de acuerdo a los criterios LVS-094 y LVS-095. Existen varias formas de recuperar las poblaciones, sin embargo las autoridades en materia de vida silvestre en SAGARHPA y SAGARPA pueden instrumentar acciones, tanto de difusión como financiamiento para mejorar el hábitat de las especies y el manejo de las mismas en forma sustentable, a través de las Unidades de Manejo y Aprovechamiento (UMAS). Entre las acciones a llevar a cabo se requerirá el desarrollo de programas para la sistematización de la información y monitoreo de la actividad cinegética, conforme al Artículo 49 para la creación del Subsistema Nacional sobre la Vida Silvestre.

GS02. Programa de difusión y concientización de la actividad cinegética. Para el 2010, se establecerán programas de concientización de los pobladores y las autoridades municipales para que se conozca que la actividad cinegética es una herramienta de conservación de la vida silvestre. Esta acción requiere de esfuerzos de organizaciones de ganaderos y ejidales y las entidades responsables de la vida silvestre, SAGARHPA, SAGARPA y CEDES para instrumentar programas de difusión y concientización.

GS03. Programa de coordinación institucional para la conservación de ecosistemas. Para el 2010, se establecerán las bases para la coordinación e integración de las organizaciones conservacionistas, los prestadores de servicios, la industria, los pobladores y las autoridades con metas y objetivos comunes para la conservación y mejoramiento de los ecosistemas. Una actividad sana requiere de una buena planeación, para esto se requiere la participación en la elaboración de un programa para conservar los ecosistemas donde existen especies de interés cinegético. Esta acción estaría coordinada por la CEDES y SAGARHPA a nivel estatal y SAGARPA federal.

GS04. Llamado a la acción para integrar a dueños de predios en la actividad cinegética. Para el 2010 se establecerán programas de difusión con la idea de integrar a los dueños de los predios a la actividad cinegética como una alternativa de diversificación productiva. Como se mencionó previamente, el objetivo es que los dueños de los predios tengan una alternativa económica que implique menos costo y generar ingresos. La actividad estaría dirigida por la SAGARHPA, y el Consejo Consultivo Técnico de Vida Silvestre del Estado de Sonora.

PH01. Declaratoria de Área Natural Protegida. Generación de Iniciativas para la declaratoria de humedales prioritarios como Áreas Naturales Protegidas con la finalidad de mantener los servicios ambientales que los humedales prestan para las pesquerías y la actividad cinegética para el año 2009. Esta acción será promovida por la autoridad ambiental tanto municipal (Dirección Municipal de Ecología), estatal (Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora) como federal (SEMARNAT), dado que una parte de los humedales costeros es parte federal y otra parte puede estar en la jurisdicción estatal, pero específicamente dentro de la jurisdicción del Municipio. Es importante que el trabajo sea llevado a cabo por grupos locales, tanto privados como públicos, porque son los que tienen más injerencia y dependen económicamente de los ecosistemas.

PH02. Información para la Protección de Humedales Prioritarios. Establecimiento de acciones de coordinación entre las agencias gubernamentales, para mantener y actualizar una base de datos que apoye a las agencias a cargo de la expedición de permisos de cambio de uso del suelo, en la toma de decisión y la vigilancia de estos permisos para el año 2010. Esta acción debe ser promovida por la CEDES ante los organismos estatales, federales y municipales a cargo de las autorizaciones y aplican todas las especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003 y LEE-028-VII.

PH03. Programa de Educación, Concientización, y Difusión del valor de los humedales. Establecimiento de un programa de comunicación enfocado a la educación, concientización y difusión del valor de los humedales y su importancia en las actividades productivas del Estado para el 2011. Esta acción debe ser apoyada por la Dirección de Ecología Municipal, la CEDES y la SEMARNAT, pero debe ser directamente desarrollada por las organizaciones locales a cargo del área protegida o de interés.

TS01. Elaboración de normas para el turismo tradicional (sol y playa).

Expedición de un reglamento de construcción en las playas de Sonora para el 2009 considerando Criterios de Regulación Ecológica preventivos, suministro de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo, disposición y tratamiento de residuos sólidos, acceso público a las playas y la distribución de la construcción desde el litoral, vías de comunicación y las construcciones. Es necesario considerar la participación de los municipios y los prestadores de servicio para elaborar normas de turismo tradicional. El proceso puede hacerse a través de licitaciones o directamente mediante acuerdos entre las autoridades correspondientes, la Dirección de Ecología de los municipios, los Prestadores de Servicios y las organizaciones de la sociedad civil interesadas.

En la tabla siguiente se muestra la interacción del proyecto con las políticas y criterios ambientales aplicados en la Unidad de Gestión Ambiental en la que se encuentra.

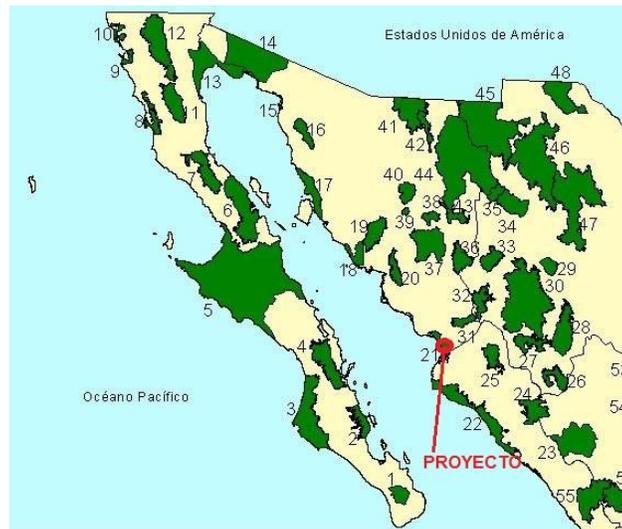
Características del proyecto	Política y criterio ambiental	Cumplimiento
Obtención de agua para Proceso	Aprovechamiento Sustentable, se prohíbe Modificar los regímenes Naturales del flujo de agua Dulce hacia ecosistemas	El proyecto no requiere de agua dulce para su realización
Generación y disposición de residuos	Se prohíbe el vertimiento de residuos sólidos y líquidos a los sistemas lagunares	Los residuos generados durante la operación del proyecto, serán recolectados y trasladados al relleno municipal más cercano.

Obtención de agua para proceso	Se prohíbe la extracción de agua de cuerpos lagunares	El agua se obtiene del Golfo de California que abastece esta y otras granjas aledañas.
--------------------------------	---	--

b) Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad.

El área de proyecto no se encuentra en una región prioritaria para la biodiversidad, establecida por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

2000	Reserva de la Biosfera	Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	Sonora y Baja California	934,756.250000	SINAP 004	7 de junio de 2000	Cédula de registro
2000	Reserva de la Biosfera	El Pinacate y Gran Desierto de Altar	Sonora	714,556.500000	SINAP 006	7 de junio de 2000	Cédula de registro
2002	Área de Protección de Flora y Fauna	Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui	Sonora	92,889.694150	SINAP 047	27 de noviembre de 2002	Cédula de registro
2016	Santuario	Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental		145,564.808400	SINAP 063	8 de junio de 2016	Cédula de registro



El proyecto se ubica dentro de La Región Terrestre Prioritaria **RTP 21 LAS BOCAS**

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas: Latitud N: 26° 18' 36" a 26° 47' 24"

Longitud W: 109° 02' 24" a 109° 30' 36"

Entidades: Sinaloa, Sonora.

Municipios: Ahome, Huatabampo, Navojoa.

Localidades de referencia: Navojoa, Son.; Huatabampo, Son.; Ahome, Sin.; El Fuerte, Sin.; Gustavo Díaz Ordáz, Sin.; Yávaros, Son.; Agiabampo Uno, Son.

B. SUPERFICIE

Superficie: 851 km²

Valor para la conservación: 2 (100 a 1,000 km²)

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Región definida como prioritaria en función de la existencia del único remanente de los matorrales costeros del sur de Sonora y norte de Sinaloa. Comprende un área muy llana, ubicada en la llanura costera, donde el tipo de vegetación predominante de acuerdo con INEGI es el matorral crasicaule, presentándose un extraordinario ejemplo de comunidad densamente dominada por cactáceas columnares. Presenta numerosas especies con distribución disyunta en la costa y las montañas y ha habido reportes de recientes avistamientos de jaguar.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:

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.	99 %
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.	1%

E. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Geoformas: Llanura costera, barra, laguna, estero.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

Solonchak háplico SCh (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo con propiedades 100% 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 gleicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales.

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica:

Valor para la

conservación: 1 (bajo) Ecosistemas costeros principalmente.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Matorral crasicaule	Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño comonopaleras, chollas y sahuaros.	74%
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	21%
Otros		5%

G.- ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental:

Desmontes para desarrollo agrícola; cabe citar que este mismo proceso tuvieron los matorrales costeros de los deltas de los ríos Yaqui, Mayo y Fuerte, de los cuales no quedan restos.

H.- CONSERVACIÓN- Valor para la conservación:

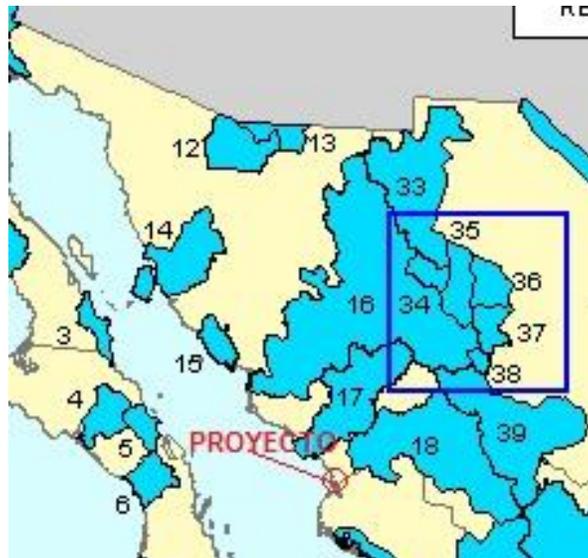
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: 1 (bajo)

No se ha dado prioridad regional a la conservación de los ecosistemas originales.

Importancia de los servicios ambientales: 1 (bajo)

Se estima que es de escaso valor, salvo el mantenimiento de germoplasma.

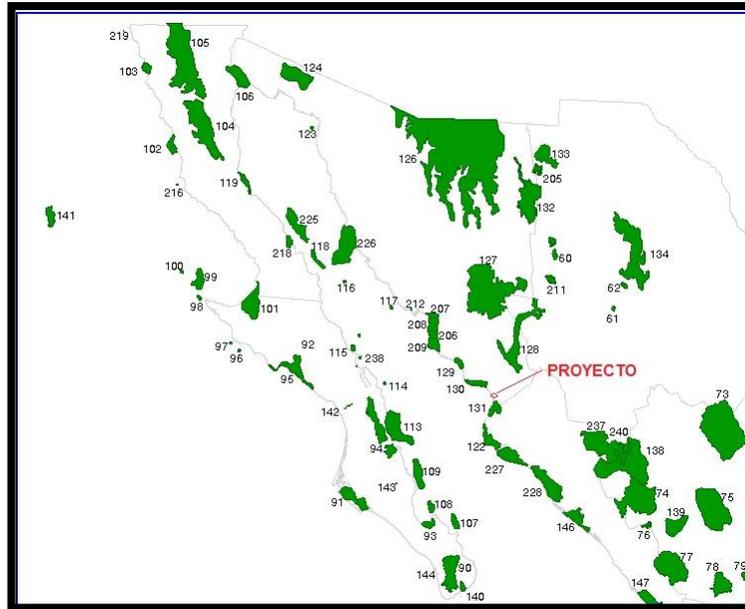
Como se puede observar el desarrollo del proyecto no afectara ni causara daño ambiental que no se pueda prevenir o mitigar, ya que esta area ya ha sido afectada por los desmontes para la agricultura y los servicios ambientales que presta la zona son muy bajos



El proyecto no se encuentra dentro de ninguna región hidrológica prioritaria

Se localiza entre la RTP 17. RÍO MAYO y la 18. CUENCA ALTA DEL RÍO FUERTE

Áreas de Importancia Para la conservación de las Aves AICAS



En cuanto a las Áreas de Importancia Para la conservación de las Aves AICAS, el proyecto se encuentra al norte, cercano a la AICA NO. 43 AGIABAMPO. En este caso el proyecto no afectará de ninguna forma a la Aica mencionada.

c) Planes de desarrollo urbano estatales o municipales

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

II. POLÍTICA SOCIAL

Desarrollo sostenible

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no

han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Programas:

8. Desarrollo Urbano y Vivienda. Hemos comenzado el Programa de Mejoramiento Urbano y Vivienda en 14 municipios del país, tanto en ciudades de la frontera norte como en polos de desarrollo turístico, para aminorar el contraste entre zonas con hoteles de gran lujo, desarrollos urbanos exclusivos y colonias marginadas. Se realizarán obras de rehabilitación y/o mejoramiento de espacios públicos.

El programa abarca ciudades fronterizas como Tijuana, Mexicali, San Luis Río Colorado, Nogales, Ciudad Juárez, Acuña, Piedras Negras, Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros; así como colonias marginadas de cuatro turísticos: Los Cabos, Bahía de Banderas, Acapulco y Solidaridad.

La vivienda social será una prioridad y se realizarán miles de acciones de mejoramiento, ampliación y sustitución de vivienda. Solo este año se van a reestructurar 194 mil créditos del Infonavit, lo que va a beneficiar a miles de familias trabajadoras.

Como se puede observar este proyecto se vincula con el PND 2019-2024 en el apartado de Política Social que señala el Desarrollo Sostenible como una prioridad, mismo que se verá reflejado en los programas como el de Desarrollo Urbano y Vivienda. Esta empresa siempre ha invertido en proyectos sustentables y este para la Producción de concreto asfáltico no es la excepción, ya que se han tomado en cuenta todas las medidas preventivas para evitar los impactos ambientales adversos en el desarrollo del proyecto.

Plan Estatal de Desarrollo Sonora 2016 2021.

RETO 12. Fomentar la mejora de la gestión ambiental.-

ESTRATEGIA 12.1. Fortalecer el sistema de monitoreo estatal, la normatividad y los vínculos con los municipios, en zonas urbanas y rurales para la atención de diversas demandas

LÍNEAS DE ACCIÓN: 12.1.1. Ampliar la oferta de infraestructura ambiental.

12.1.2 Generar, en coordinación con los municipios, un sistema de planificación ambiental basado en parámetros ambientales confiables, que permita generar estrategias conjuntas para mejorar la calidad del aire, agua, manejo de residuos sólidos, ampliación de áreas verdes, entre otros.

Concuerda el proyecto con este plan ya que Plantea favorecer el desarrollo sustentable y sostenible de localidades urbanas y rurales con infraestructura de calidad con respeto al equilibrio ambiental y esto es lo que la empresa hará en la operación de la estación de servicio, ya que se buscara la mejora ambientalmente tanto en la calidad del aire, agua y aplicando medidas para mitigar cualquier situación ambiental negativa que se presente así como la disposición de los residuos sólidos de basura humana en el relleno sanitario municipal y las aguas residuales en la fosa séptica. Además de apoyar a la comunidad con empleo generado en actividades sustentable.

Plan Municipal de desarrollo Huatabampo 2018-2021

Eje Rector:.- III.- “Desarrollo Sostenido”. 3.1.- Diagnóstico. La Administración Pública Municipal tiene el deber de lograr un desarrollo sostenido a corto, mediano y largo plazo que permita impulsar al municipio, a través de la generación de empleos, así como el de fomentar la atracción de inversiones, el apoyo continuo a los sectores industriales, de servicios y comercios; así como también el detonar las actividades turísticas, culturales y la protección del medio ambiente.

-La principal estrategia incluye el desarrollo económico global del municipio, sobre todo de las actividades productivas. Dentro del sector pesquero, agrícola y acuícola de la región el objetivo principal es incrementar el volumen de producción y sobre todo a través de estas propuestas la generación de empleos que tanto se requieren en el municipio y más en la zona rural.

Como conclusión se señala lo siguiente:

La estrategia para el desarrollo sustentable, como un cambio cultural en el estado de Sonora. A diferencia de la concepción superficial de la sustentabilidad, que sólo contempla o se refiere a un desarrollo que no atente contra la biodiversidad y los equilibrios naturales, este concepto debe ser visto en su acepción más amplia, es decir, en sus tres componentes interrelacionados: el natural, el social-cultural y el económico.

El desarrollo sustentable entonces no puede reducirse sólo a un asunto de respetar y de no impactar al medio ambiente, sino también como un desarrollo que no impacta, al contrario, restablece los equilibrios socioculturales y donde los beneficios del crecimiento económico se reparten con equidad y generan los empleos que la sociedad demanda y necesita.

Así la sustentabilidad, no significa solamente armonía con el medio ambiente, sino también, armonía social y económica un proceso donde se aprovechan los recursos naturales sin agotarlos, un mejoramiento de los indicadores de la calidad de vida y la generación de nueva riqueza distribuida de mejor manera entre las regiones y entre los distintos sectores

Nuestra biodiversidad: medio ambiente y sustentabilidad

Es la concepción de integralidad del medio ambiente, economía y sociedad, la que deberá orientar el diseño y aplicación de políticas públicas, que incidan directamente a revertir cualquier indicio de deterioro que ponga en riesgo la permanencia de los recursos naturales que debemos mantener para las generaciones futuras, de promover un desarrollo con equidad y justicia de las comunidades rurales y asegurar se conserve el capital ecológico de nuestro Estado.

Se considera necesario reformular la forma de medir el desarrollo del Estado o de una región, incidiendo en elementos cualitativos de mayor complejidad y para lo cual es imperante conocer la vocación productiva del Estado, las capacidades máximas de carga y asimilación de los ecosistemas sobre los que tienen lugar asentamientos y aprovechamientos humanos; la calidad y estabilidad de los empleos generados; la interacción entre intereses públicos y privados; los derechos de propiedad colectiva, además de los usos de los bienes y servicios ambientales, factores todos en los cuales se basa la idea de la sustentabilidad, y considerar de manera relevante, un horizonte temporal amplio, dado que los patrones de producción y consumo tienen efectos de corto y largo plazo y donde los procesos de regeneración de los ecosistemas

suponen periodos largos, que rebasan por mucho la temporalidad de una administración pública estatal.

Planeación y financiamiento para el desarrollo económico y social

Para consolidar el modelo de la planeación participativa, avanzar en la organización social y el desarrollo sustentable de las regiones y micro regiones del Estado, es necesario impulsar el desarrollo regional equilibrado. Consistente en integrar a las comunidades, acondicionar su territorio y aprovechar de manera equitativa y racional los recursos naturales, de tal forma que se mejoren progresivamente las condiciones de bienestar humano y social, se vigorece la autogestión del Estado y sus Municipios, y al mismo tiempo se garantice a las próximas generaciones que puedan encontrar por lo menos las mismas bases para su progreso.

d) Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

No se tienen programas de restauración y restablecimiento de zonas que sean consideradas como restauración ecológica, que oficialmente estén decretados, y donde se incluya el área de estudio.

e) Normas mexicanas

NOM-EM-001-PESC-1999: que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca White spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV).

NOM-EM-006-PESC-2004: Que establece los requisitos de sanidad acuícola para la producción de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos y subproductos, así como para su introducción a los Estados Unidos Mexicanos.

NOM-010-PESC-1993: que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.

NOM-011-PESC-1993: para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura y ornato en los ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

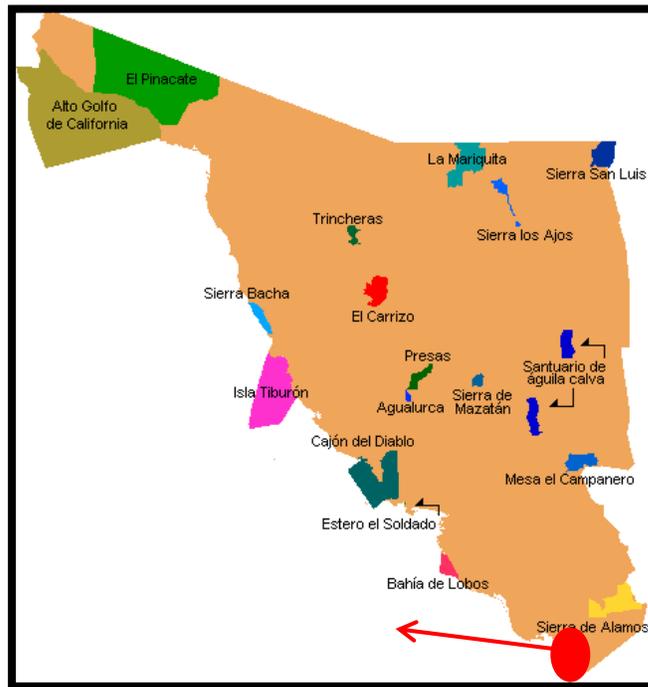
NOM-030-PESC-2000: que establece los requisitos para determinar la presencia de las enfermedades virales de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o subproductos en cualquier presentación y artemia (*artemia spp*), para su introducción al territorio nacional y movilización en el mismo.

NOM-001-SEMARNAT-1996: establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

f) Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas

El área proyectada y de estudio no se ubican dentro, ni están próximas a un área natural protegida que este propuesta o decretada oficialmente como tal y que su estudio, cuidado o manejo este a a cargo del sistema nacional de áreas naturales protegidas (SINAP), del sistema de áreas naturales protegidas del estado de Sonora (SANPES) o de la dirección de ecológica municipal.

El presente proyecto, no se encuentra dentro de una área natural protegida decretada.



Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Sonora

Áreas Naturales Protegidas próximas al proyecto “Granja Cultivo semiintensivo de camarón parque acuícola Bamocha Ampliación.

NOMBRE DEL AREA NATURAL PROTEGIDA	CATEGORÍA	FECHA DEL DECRETO	UBICACIÓN CON RESPECTO AL AREA DEL PROYECTO	DISTANCIA RESPECTO AL AREA DEL PROYECTO
SIERRA DE ALAMOS RIO CUCHUJAQUI	APFF	2007	AL ESTE	65 Km

La Sierra de Álamos y Río Cuchujaqui se decretó como un Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) para regular el aprovechamiento sustentable del agua, suelo y vida silvestre. El APFF se ubica al Suroeste de Sonora. Su extensión es de 93 mil hectáreas y cubre el 14% del municipio de Álamos. La combinación de paisajes naturales protegidos en esta área posee la perfecta historia, tradiciones y riqueza natural que permitieron el auge en varios aspectos y etapas a la ciudad de Álamos. Desde su fundación, en diciembre de 1682, no ha dejado de tener reconocimientos a todos los niveles; llegó a ser capital del Estado, es Monumento Histórico, Cultural y Artístico del Estado; Pueblo Mágico y Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. La mayoría de estas condecoraciones, así como el enlace biológico y cultural que las fundamentan, deben ser tangibles para sus pobladores y el mundo entero.

En la Sierra de Álamos coinciden varios tipos de clima, suelo, formaciones geológicas, vegetación y topografía, formando una gran variedad de hábitats y bellos paisajes. En esta zona la selva baja caducifolia presenta su límite más norteño de existencia, como lo ejemplifican los reptiles escorpión y el monstruo de Gila, mientras que otras especies como la pitahaya sahuira y el pájaro cucú canela revelan su límite más sureño.

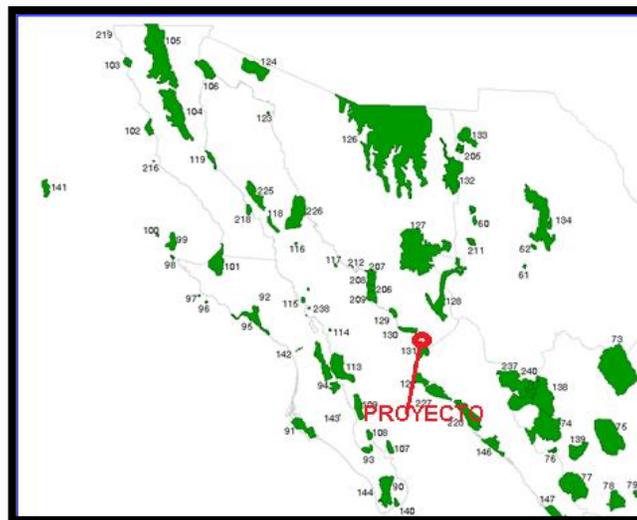
El APFF cuenta con el reconocimiento internacional al formar parte de la Red Mundial de Reservas MAB (El Hombre y la Biosfera), condecoración otorgada por la UNESCO en Octubre de 2007, la cual se da ya que el APFF es un ejemplo de una relación equilibrada entre los habitantes y el ambiente que los rodea. A través de la Red Mundial de Reservas de Biosfera (RMRB) se busca reducir la pérdida de biodiversidad, mejorar la calidad de vida, elevar las condiciones sociales,

económicas y culturales, necesarias para un ambiente sostenible mediante la investigación y formación de capacidades buscando mejorar la relación de las personas con el ambiente.

III.2.2 Otras áreas de atención prioritaria.

El corredor de Humedales del Sur de Sonora ha sido reconocido como un sitio prioritario para la conservación del Noroeste de México; presenta una alta diversidad de flora y fauna por estar situado en la intersección entre desierto, matorral tropical, manglares, marismas y hábitats marinos y costeros.

Estos humedales son de extrema importancia en la Ruta Migratoria del Pacífico al ser un sitio de estancia invernal y de descanso durante la migración de cientos de miles de aves acuáticas. Proveen hábitat crítico para 22 especies con estatus de protección legal bajo las leyes mexicanas (amenazados, en peligro o con protección especial; NOM-ECOL-059), incluyendo al chorlito nevado, gallito menor, garza rojiza, zambullidor menor y rascón picudo. Pronatura ha trabajado en los Humedales del Sur de Sonora desde 1993, con el objetivo de asegurar la conservación de los valores y sus funciones, considerando que existe una gran presión por el desarrollo acuícola y turístico en la zona.



Sistema Lagunar Agiabampo área de importancia para la protección de las aves

Se localiza en la costa sur de Sonora y al norte de Sinaloa. Forma parte del complejo deltaico del Río Fuerte. Se localiza a 100 km al sureste de Navojoa y a menos de 80 Km al norte de los Mochis. El sistema Agiabampo tiene tres regiones distintivas: el brazo norte: Estero Bamocha, canal de Naopatia, el callejón, porción norte del estero Agiabampo, islas Masocarit, Abanahua, Bocanita y Punta Colorada; brazo sur-suroeste: Bahía Jitzamuri e Isla Pájaros; brazo sureste: estero Agiabampo, estero Bacorehuis, Isla Pasotécora y Estero Capoa. El clima es seco cálido muy extremoso.

JUSTIFICACIÓN:

La avifauna acuática es uno de los principales componentes faunísticos de los humedales, proporcionando sitios de abrigo, alimentación, reproducción y crianza para numerosas especies migratorias y residentes, algunas de éstas están amenazadas, en peligro o son de valor cinegético. Esta zona esta propuesta para abrir más de 200 mil hectáreas a la agricultura (debido a la construcción Huites) y por el otro lado, existen fuertes proyectos de desarrollo acuícolas en estas lagunas costeras.

VEGETACIÓN:

Manglar 1,375.28 ha, halófitas 9,524 ha, dunas costeras 489.74 ha, matorral sarcocaula 3,785 ha, matorral crassicaule 53, 936.49 ha; mezquital 1,175.28 ha, zonas agrícolas y ganaderas 16,887.42 ha; sin vegetación aparente 8,702 ha.

CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA

Calidris minutilla (10,000), *Calidris mauri* (12,000), *Recurvirostra americana* (8,000), *Limosa fedoa* (2,000), *Catoptrophorus semipalmatus* (1,000), *Pluvialis squatarola* (1,500), *Limnodromus* spp. (2,000), *Numenius* spp., *Charadrius* spp., *Anas discors* (12,000), *Anas acuta* (6,000) y *Aythya affinis* (3,000). Por su extensión y diversidad de ambientes representa un sitio de reposo, refugio, reproducción y crianza adecuado para muchas especies de organismos marinos, así como diversas especies de aves acuáticas migratorias y residentes. Se ha considerado el lugar importante para patos, gansos y pelícanos blancos. Además, cumple con los requisitos de la Red Hemisférica de Reserva de Aves Playeras como sitio de importancia regional, ya que cada año recibe más de 50,000 aves playeras

Las amenazas que se tienen sobre la Bahía de Agiabampo son azolvamiento al oeste de la Bahía, contaminación por desarrollo, urbano, acuícola y agrícola

En la **Granja Acuícola Bamocha Ampliación 2” se protege la población de mangle que se encuentra en la parte sur y oeste de la granja ya que este** es un productor primario que sostiene a una gran variedad de organismos, ofrece un significativo y único hábitat para aves, mamíferos, crustáceos, poblaciones de peces y anfibios, los cuales componen una compleja cadena alimenticia, el manglar crea un hábitat de resguardo, reproducción, y crianza, y son áreas restrictivas que ofrecen protección para la maduración de la progenie.

Por otra parte, el manglar contribuye a mejorar la calidad del agua por filtración y asimilación de contaminantes, estabilizando los sedimentos del fondo, y protegiendo a la línea de costa de la erosión.

III.2 Análisis de los instrumentos jurídicos-normativos

- **Ley general del equilibrio Ecológico y la protección al ambiente (LEGEEPA)**
- El presente proyecto “**Granja Acuícola Bamocha ampliacion**” se vincula de manera categórica a diferentes instrumentos normativos (leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas) y planes sectoriales de gobierno en los diferentes niveles.
- En cuanto al marco legislativo el presente proyecto se vincula con las siguientes leyes y reglamentos:
 -
 - **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**
 - Art. 28. El cual se refiere a contar con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT; y su fracción XII (actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daño a los ecosistemas).
 - Art. 30. Referente a la presentación de una Manifestación de impacto ambiental
 - Art. 35. Respecto a la evaluación de la manifestación de impacto ambiental y su autorización.
 - Art. 117. Fracciones I, II y III, referentes a criterios para la prevención y control de

- la contaminación del agua, ya que el presente proyecto para el cultivo de camarón genera aguas residuales las cuales serán descargadas al estero Bamocha previa eliminación por sedimentación de los sólidos suspendidos y la NO utilización de sustancias químicas.
- Art. 123. Cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas a las cuales deben apegarse las descargas de agua, en el caso del presente proyecto aplica la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, la cual se señala más adelante.
-
- **Reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA, publicado en el**
- **Diario Oficial el 30 de mayo del 2000:**
- Art. 5. Respecto a los tipos de obras y actividades que requieren de autorización 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,
- Fracción I: Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola.
- Art. 9. Presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, el presenta manifiesto, se elaboró para dar cumplimiento a lo ordenado en este artículo.
- Art. 10. El cual señala la presentación de la Manifestación de impacto ambiental en la modalidad: Frac. I.- Regional o **II.- Particular. En este caso se presenta en Modalidad Particular. De acuerdo a que la operación de la granja es de menos de 500 has.**
- Art. 12. El cual señala la información que debe contener la Manifestación de impacto ambiental modalidad particular
- **Reglamento en materia de Residuos peligrosos (LGEEPA)**
- Art. 7. Estipula señalar en la manifestación de impacto ambiental los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la actividad.
- Los residuos peligrosos que generará el proyecto “**Granja Acuícola Naopatía**” son aceite residual proveniente del funcionamiento de motores de bombas y planta de luz en la etapa de operación, así como estopas impregnadas de grasa y aceites, por otro lado, se considera también como residuos peligrosos los filtros y baterías de bombas.
- Art. 8. Referente al manejo de residuos peligrosos y la inscripción en el registro como generador de residuos peligrosos.

- Para el retiro de los residuos peligrosos generados lo hará una empresa autorizada por SEMARNAT, de esta forma se asegura un buen manejo y destino de los residuos peligrosos.
- **Ley de Aguas Nacionales**
- Art. 85. De la protección de la calidad del agua.
- Art. 86. Fracción III. Sobre la vigilancia en el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga de las aguas residuales vertidas en aguas y bienes nacionales.
- **Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales**
- Art. 133,134 y 135. Respecto a establecer medidas para la prevención y control de
 - la contaminación del agua así como del monitoreo de ésta.
 - El proyecto contempla realizar monitoreo de la calidad del agua, midiendo los parámetros que establece la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, para ello se contratará los servicios de un laboratorio externo, que goce de prestigio en la región.
 - Por otro lado, se estará midiendo con el equipo de la Granja los parámetros físicos químicos esenciales de la calidad del agua para el cultivo de camarón.
- **En cuanto a Normas Oficiales Mexicanas (NOM)** de carácter ambiental y otro, el proyecto se relaciona con las siguientes:
- **NOM-001-SEMARNAT-1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales
- El proyecto contempla descargar el agua producto del (5%) de la Estanquería. Se realizará diariamente monitoreo de la calidad del agua que se descarga, tanto con el equipo de medición de la Granja, como contratando los servicios de un laboratorio especializado en análisis de agua, este último se realizará una vez durante los meses de mayo-junio, por un lado, por el costo que representa y por otro, porque la CNA, considera que es el momento adecuado para un monitoreo representativo del ciclo de cultivo, dado que la descarga no es continua a lo largo del año. A la vez que se hace el monitoreo del agua de descarga se tomarán muestras de agua del canal de llamada para comparar la calidad que entró con la que sale. Se analizarán los parámetros que establece la norma, poniendo especial interés en los parámetros que más se alteran y que se ha visto ocurre en otras granjas, los cuales son sólidos suspendidos totales que se evita con la sedimentación nula en el agua de descarga.

- **NOM-045-SEMARNAT-1993.** Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.
- Dado que el funcionamiento de las bombas genera emisiones a la atmósfera, estas deberán sujetarse a una verificación. La verificación será efectuada por un prestador de servicios especializado en este tipo de equipos, el cual emitirá un documento en el que especifique que las emisiones de la maquinaria están dentro o no de los límites permitidos por la presente norma, con esta verificación se busca minimizar los efectos de contaminación al medio y/o se establecerán acciones correctivas
- **NOM-081-SEMARNAT-1994.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- El funcionamiento de motores de las bombas, genera ruido, el cual se disipará en el medio al tratarse de un área abierta, pasando desapercibido su efecto, sin embargo, se medirá el ruido para determinar sus decibeles y que este no afecte la salud del personal de las áreas de generación del ruido y áreas de trabajo anexas, así como severamente a la fauna silvestre, de lo contrario, se establecerán de ser necesario medidas correctivas o preventivas para lograr una salud ambiental en el trabajo y el menor impacto sobre la fauna silvestre.
- **NOM-059-SEMARNAT-2001.** Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.
- En relación a esta norma, el proyecto no afectará a las especies de fauna ni flora ya que en el área del proyecto hace 25 años que se desmontó y solo hay presencia de aves migratorias. Para el cumplimiento de esta norma, se promoverá entre los trabajadores de la granjales la prohibición de la caza o extracción de toda clase de flora y fauna silvestre, y en especial la que se encuentra en estatus dentro de la norma (manglares y principalmente).
- **NOM-022-SEMARNAT-2004.** Que establece las especificaciones para la preservación, conservación y restauración de los humedales costeros.
- Especificaciones
- 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:

- - La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;
- - La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;
- - Su productividad natural;
- - La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;
- - Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
- -
La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los acuíferos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;
- - Cambio de las características ecológicas;
- - Servicios ecológicos;
- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).
- El proyecto cumple con la especificación ya que durante el desarrollo del mismo la cobertura del manglar permaneció íntegra, por lo tanto la integridad de este tipo de vegetación no fue ni será afectada.
- Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.
- Para cumplir con esta especificación se hará uso de las lagunas de sedimentación para disminuir el efecto de la contaminación orgánica y del efecto del azolve en el canal de descarga, esto con el fin de mitigar la contaminación orgánica y las labores de desazolve en los canales.
- Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos.
- Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industriales, 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

- Se dará cumplimiento a esta especificación mediante el monitoreo constante de los parámetros fisicoquímicos del agua, tanto del canal de llamada como de descarga.
- Al dar cumplimiento a la NOM-022-SEMARNAT-2004 se es concordante con el convenio Ramsar situación obligatoria para el proyecto ya que se ubica dentro del Sitio Ramsar Sistema Lagunar Agiabampo - Bacorehuis - Río Fuerte Antiguo
- El promovente para continuar con la etapa de mantenimiento y operación de la
- granja no removerá ni afectará el flujo hidrológico de las comunidades de manglar próximas al predio, desarrollará mecanismos compensatorios de los impactos ambientales que la construcción de granjas generó en los años 90's, situación por la cual escudriñará cada punto de esta norma para garantizar la no afectación del sistema estuarino sobre el cual tiene influencia, propiciando a su vez el mejoramiento del mismo.
- Con lo anterior también se estará dando cumplimiento a lo establecido en el Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre.
- **NOM-044-SEMARNAT-1993** que establece los niveles máximos permisibles de
 - emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, así
 - como partículas suspendidas de motores que usen diesel.
 - Para dar cabal cumplimiento a esta norma, se establecerá un programa de
 - mantenimiento preventivo de los motores de las bombas, y así minimizar las
 - emisiones a la atmósfera.
 - Se toman en cuenta también las normas que establecen las regulaciones de higiene y su control, así como la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas.
 - Esto se aplicará con el fin de prevenir y controlar los agentes causales de enfermedades, con el propósito de obtener una producción con buen estado sanitario, lo cual favorezca su comercialización, para ello se aplicarán los criterios establecidos, tales como:
 - Cuarentenas a los organismos a cultivar, asegurar una calidad del agua adecuada para el cultivo practicando análisis a los parámetros fisicoquímicos del agua de toma, impedir el acceso general al público, asegurar un control

fiable del caudal y el nivel del agua a través de las entradas y salidas de los estanques, higiene de los estanques (secado y encalado); que con las instalaciones para la manipulación de desechos se evite la contaminación de los organismos cultivados, así como de los insumos, el agua, el equipo, Norma Oficial Mexicana de Emergencia **NOM-EM-05-PESC-2002**, Que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la dispersión de enfermedades de alto impacto y para el uso y aplicación de antibióticos en la camaronicultura nacional. No siendo el caso de este proyecto ampliación 2 ya que es una **granja con procesos de producción orgánicos**.

- Esta norma se considerará para prevenir la dispersión de enfermedades a través del agua hacia otros estanques y a través del agua de descarga, hacia el cuerpo de agua receptor, situación que puede propiciar el riesgo de que otras unidades de producción que se abastezcan del mismo cuerpo de agua, introduzcan a sus instalaciones al patógeno causal de la enfermedad, con la consecuente amenaza del brote o epizootia que representa esta situación, para ello se instalarán mallas a la entrada de la toma de agua para evitar la entrada de organismos acuáticos ajenos al cultivo, también se utilizarán larvas certificadas en el aspecto sanitario.
- Por otro lado, se obtendrá los permisos para siembra en el cual se autoriza la introducción de postlarvas a las instalaciones de cultivo, asimismo se obtendrán los permisos para cosecha.

III.4 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

Como se mencionó anteriormente NO SE TIENE uso el suelo, pero se encuentra como área de disturbio sin vegetación en gran parte y con vegetación secundaria en otra, debido a que Demog acuícola desmonte y perturbo esa área con su autorización ambiental mencionada al inicio de este estudio. El cuerpo de agua más cercano es el Golfo de California que actualmente abastece agua al canal de llamada que proveerá al proyecto ya las granjas camaroneras cercanas.

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

En el área de estudio se encuentran una granja vecina al sur, y en los predios vecinos que son ejidales se siembran cultivos anuales, se encuentra la granja en la parte norte del sistema lagunar Agiabampo donde se cultiva ostión y colinda al este con zona federal y con el Golfo de

California., además existe en Naopatia un sitio de avistamiento de aves que es en ciertas épocas del año concurrida por turistas tanto extranjeros como nacionales.

- 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.

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

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

INVENTARIO AMBIENTAL.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El área de estudio está delimitada por la regionalización establecida en el programa de ordenamiento ecológico territorial de Sonora en **la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 402-0/01 BAJADA CON LOMERÍO en el sistema de Topoformas Llanura Costera Salina con Ciénegas Artificiales, provincia Fisiográfica Llanura Costera del Pacífico, Subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa.**

Esta unidad corresponde a una combinación de una bajada con conjuntos de lomas. La unidad está distribuida en tres de las cuatro provincias en el estado, pero es más abundante en la Subprovincia 32 Llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa de la Provincia VII Llanura costera del Pacífico, en la Subprovincia 06 Desierto de Altar de la Provincia II Sierras y Llanuras Sonorenses, y en la Subprovincia 12 Pie de la Sierra en la Provincia III Sierra Madre Occidental y tiene una extensión total de 332,279, ha. ocupando el 10º lugar en extensión. Los terrenos tienen pendientes moderadas, generalmente con suelos delgados o medianos, en altitud menor de 600 msnm y los climas son secos y calientes.

IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental Regional

IV.2.1. MEDIO ABIOTICO

a) Clima.

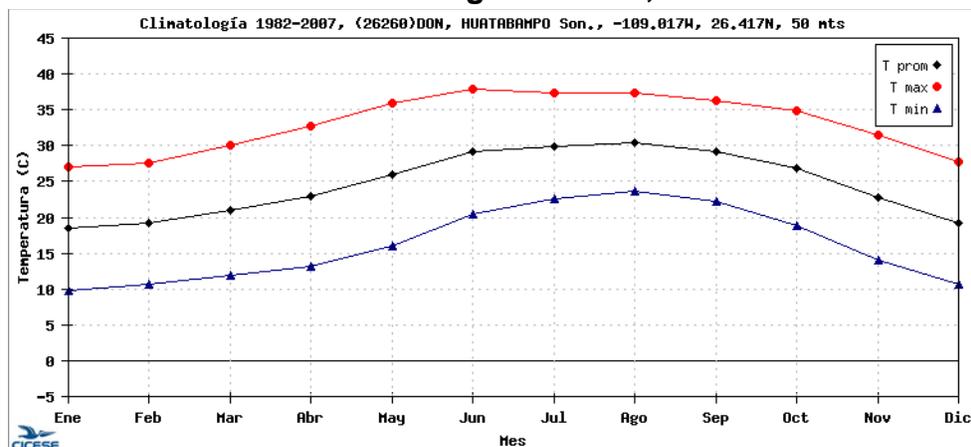
Las características generales del clima en Sonora, vienen dadas por su ubicación latitudinal, la cual corresponde a un cinturón de zonas áridas distribuido alrededor del mundo; ello debido al sistema de alta presión prevaleciente y que tiene por origen la confluencia de aire frío y tropical que provoca cielos despejados y amplia exposición solar, efecto que conlleva al incremento de temperatura. Esta condición de altas presiones, es la que propicia el tono general del clima en la entidad.

Según clasificación Thornthwite es (E, d, B, a,) desértico con humedad deficiente en todas las estaciones del año. La clasificación de Köppen para la localidad del proyecto, enclavada en la zona de la costa en el noroeste de la república mexicana es BW (h'), cuyo significado es: muy seco, muy cálido y cálido, de vegetación xerófila o sin vegetación. Muy caliente, con media anual superior a los 22 °C y la media del mes más frío mayor que 18 °C. Lluvia periódica e invierno seco, precipitación media menor a 300 mm anuales. Durante el mes más lluvioso de verano las lluvias son 10 veces o más, de mayor altura del mes más seco. Extremoso, con oscilación entre 7 y 14 °C. (García, 1998).

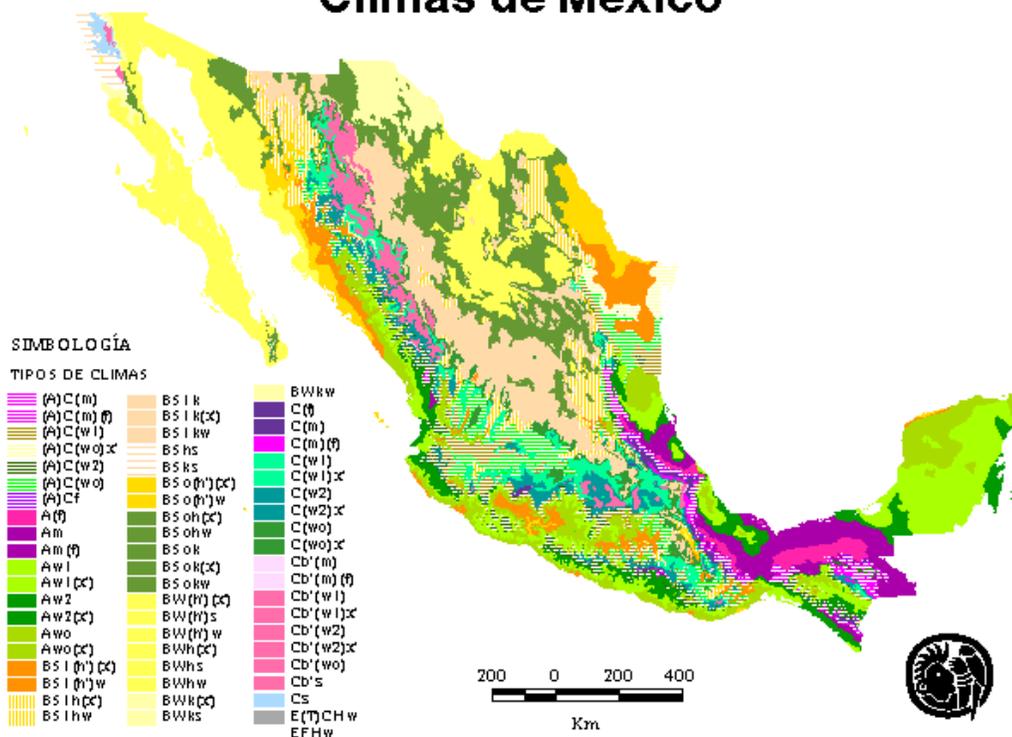
Debido a estas características las estaciones del año están bien diferenciadas, observándose una época la lluviosa muy marcada que abarca desde Julio a Septiembre.

Así como las temperaturas más altas tanto máximas, mínimas y medias en los meses de junio julio y agosto.

Datos de la estación climatológica de Don, Sonora



Climas de México



Fuente: García Enriqueta / CONABIO (1998), "Climas de México, 1:1,000,000, México

El municipio de Huatabampo tiene según la clasificación de Köppen un clima de muy seco muy cálido y cálido (BW(h')) en un 98.76% del municipio y también en un pequeño porcentaje del territorio (1.24%) existe el clima seco muy cálido y cálido (BS(h')). En la zona donde estará insertada el proyecto presenta este un clima BW(h').

Temperaturas promedio mensuales, anuales y extremas

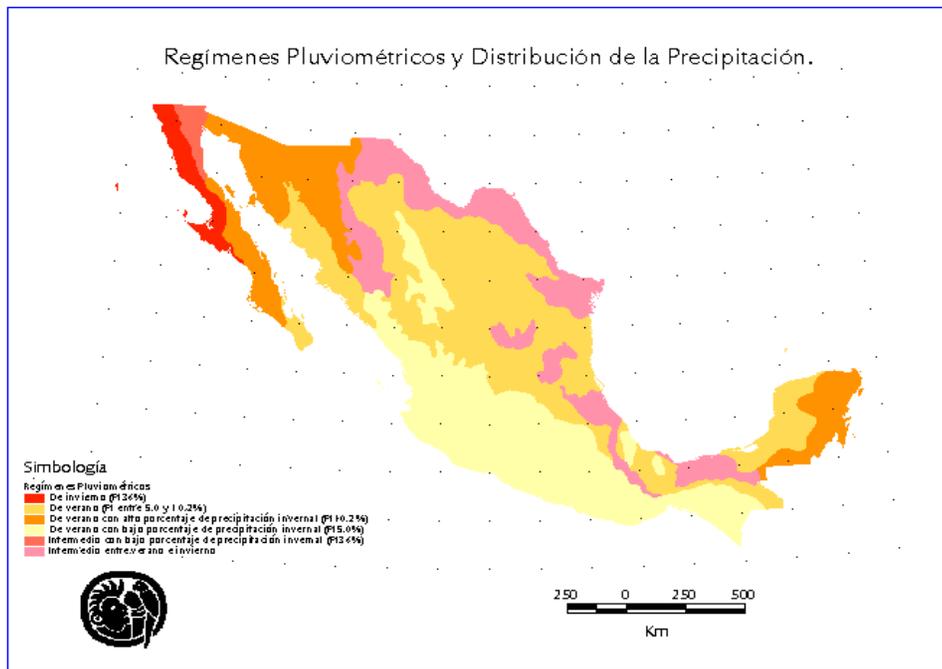
En la zona de estudio el rango de mayor distribución de temperatura media anual es el que va de los 19 °C a 30°C de acuerdo a la estación de Don Huatabampo, Sonora..

Precipitación promedio mensual, anual y extrema

En nuestro país se presenta un dinámico sistema de regímenes pluviométricos los cuales se muestran en la figura IV.3 además de mostrar también la distribución de la precipitación en un sistema que muestra tres regímenes de lluvia: invierno (PI >

36%), intermedio (PI < 36%) y verano (PI entre 5% y 10.2%). Esta información fue obtenida de 382 estaciones en el período comprendido de 1921 a 1980 (CONABIO, 1999).

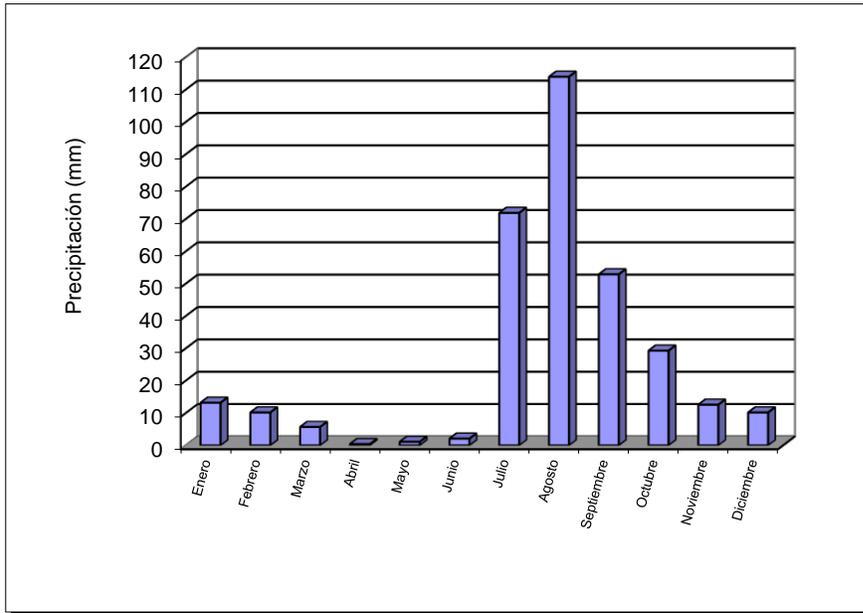
Regímenes pluviométricos y distribución de la precipitación en la República Mexicana



Fuente: García Enriqueta et al. (1990) / CONABIO (1998), Regímenes pluviométricos y Distribución de la Precipitación en “Canícula, Sequía Intraestival o Medio Verano” IV.5.1. Atlas Nacional de México. Vol. II

En la zona de estudio se presenta una media anual de precipitación de 323.4 mm, con lluvias en verano que es cuando se registra las mayores precipitaciones anuales, siendo agosto el mes más húmedo con una precipitación de 114 mm, el mes más seco es abril con una precipitación de 0.4 mm (Estación El Carrizo, SRH. Carta de precipitación total anual, escala 1:1 000 000, La Paz. INEGI, 1983).

Gráfica Precipitación promedio mensual en la zona de estudio.



FUENTE: Estación El Carrizo, SRH. Carta de precipitación total anual. , escala 1:1.000,000. INEGI, 1983.

Vientos dominantes mensual y anual.

De acuerdo a los datos reportados por INEGI (1985) en las cartas geográficas de efectos climáticos Mayo - Octubre y Noviembre – Abril; en ambas situaciones coinciden una desviación de los vientos dirigidos al norte, hacia el oeste en una frecuencia dominante de 100%; por la incidencia de la Sierra del Madre

Humedad.

Actualmente no se dispone de esta información.

Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración)

La zona de estudio se encuentra insertada en la región hidrológica RH-10, en la cuenca H, con extensión reportada de 3,673.8 Km² y recibe una precipitación media de 371.5 mm y en función de la Carta de evapotranspiración y déficit de agua, editada por INEGI (1983) en escala 1:1000000 La Paz, la cual reporta un porcentaje de evapotranspiración del 97.9% y un porcentaje de escurrimiento de 2.1%. Con base a lo anterior se determina el balance de la siguiente manera:

El suelo que predomina alrededor de la zona de estudio, los sedimentos que se pueden clasificar como arenas de origen eólico a línea de costa (dunas alineadas y asimétricas), en los ambientes lacustres se identifican sedimentos de arcilla y limo

que muestran ínter estratificación de tipo laminar. Esta unidad es la predominante en el área de estudio y se identifica como un material adecuado para la formación de bordos.

La geología estructural, indica una deformación general dirección de esfuerzo hacia el noroeste, el sistema de fallas más cercano, se encuentra al este, 25 Km sobre la unidad precámbrica y que consiste en fallamiento de tipo normal, consideradas éstas como inactivos y que no representan un riesgo hacia el área de estudio.

Para éste apartado es importante denotar que la geología imperante en el área y los alrededores, es óptima como fuente de sedimentos con características físicas y mecánicas buenas para la formación de bordos, además de considerar que sus permeabilidades son bajas debido a la matriz arcillosa que contienen. Frecuencia de heladas, nevadas, inundaciones, nortes, tormentas tropicales, huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.

En la temporada 1995, Seis ciclones tropicales entraron a territorio nacional, de incidencia directa en el océano pacífico los siguientes ciclones: "Henriette", huracán de categoría I en la escala de Saffir-Simpson, con duración del 1 al 8 de septiembre, penetró en Cabo San Lucas, BCS con vientos máximos de 120 km/h y ocasionó una lluvia máxima 115 mm en Cabo San Lucas. Por otra parte, El huracán "Ismael" con duración del 12 al 15 de septiembre, el cuál penetró en la bahía de Topolobampo, Sinaloa, con vientos máximos de 120 km/h y que acelerar su desplazamiento hacia la costa, generó marejadas sobre el sur del golfo de California, afectando a cientos de embarcaciones pesqueras, así mismo ocasionó lluvias intensas de hasta 197 mm en la presa Adolfo Ruiz Cortines, Sinaloa.

En la temporada 1996, en la cuenca del pacífico se registraron cinco ciclones tropicales entrando a territorio nacional. El huracán "Alma", el 24 de junio, entró a tierra sobre Lázaro Cárdenas, Michoacán, con vientos máximos sostenidos de 155 km/h y una presión mínima de 975 hPa, registrándose una lluvia máxima de 250 mm en la Presa La Villita, Mich. Posteriormente retorno al Pacífico, disipándose el 27 de junio al suroeste de las costas de Jalisco; El huracán "Boris" impactó sobre tierra cerca de Tecpan de Galeana, Guerrero, con una intensidad de vientos máximos sostenidos de 145 km/h, dejando un registro de 283.5 mm en Coyuca de Benítez, Gro. el día 29 de junio. Penetró sobre los estados de Guerrero, Michoacán y Jalisco, retornando al Pacífico el 1 de junio y disipándose al suroeste de las costas de Jalisco. El siguiente evento fué "Cristina" con duración del 1 al 4 de julio, la cuál por su cercanía a las costas de Guatemala, Chiapas y Oaxaca, alcanzó tan sólo la

categoría de tormenta tropical, impacto en tierra el 3 de julio cerca de Huatulco, Oaxaca, con vientos máximos de 110 km/h y una presión mínima de 994 hPa, su trayectoria fué a lo largo del estado de Oaxaca, registrándose una lluvia máxima acumulada de 193 mm en Platanar, Tabasco el día 2 de julio.

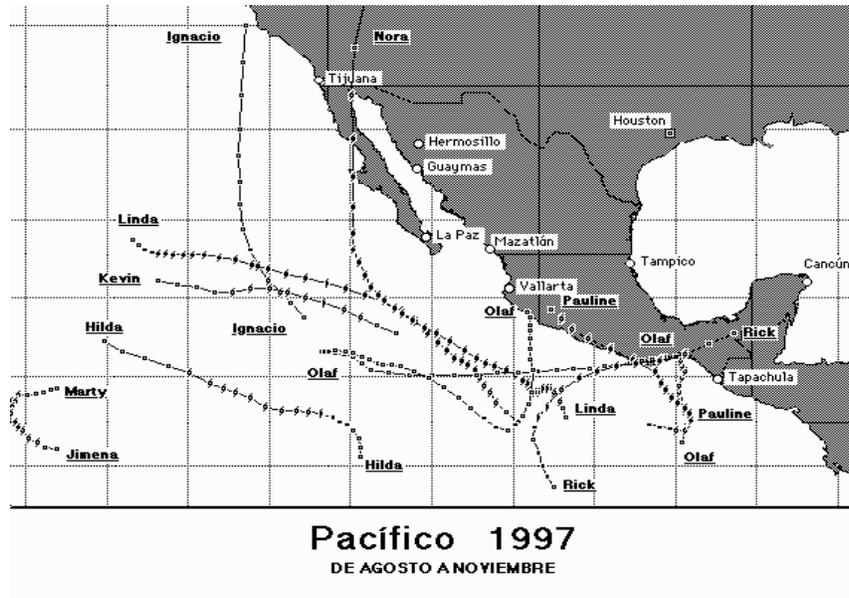
Por otra parte, El huracán "Fausto" del 10 al 14 de septiembre, impactó sobre tierra dos veces en el noroeste del país, primero sobre Baja California Sur, cerca de la población de Todos Santos, 75 km al sur de La Paz, con vientos máximos de 140 km/h, en la tarde del día 13 de septiembre, dejando una lluvia máxima de 107 mm en San José del Cabo, BCS, posteriormente cruzó el Golfo de California y entró a tierra a las 00 horas del día 14 cerca de la bahía de Topolobampo, en el norte de Sinaloa, con vientos máximos de 120 km/h y registro de lluvia máxima de 150 mm en la presa Adolfo López Mateos, Sin., disipándose posteriormente sobre el estado de Chihuahua, en donde se registraron importantes lluvias para favorecer con el final del período de sequía en dicha zona del norte del país.

Finalmente, El huracán "Hernán", con trayectoria del 30 de septiembre al 5 de octubre, afectó con intensas lluvias los estados de Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit, presentándose el registro máximo de lluvia acumulada en 24 horas en todo el año, con una intensidad de 422.3 mm en la Presa La Villita, Mich. En su recorrido penetró sobre tierra en las inmediaciones de Barra de Navidad, Jalisco y continuó sobre la costa cruzando Jalisco y Nayarit, debilitándose y retornando al Pacífico al occidente de las costas de Nayarit, para posteriormente disiparse al sur de las costas de la península de Baja California.

En el Pacífico, se toma como base la incidencia de durante la temporada de ciclones tropicales de 1997, se generaron dos depresiones tropicales, ocho tormentas tropicales y nueve huracanes, de los cuales siete huracanes fueron intensos, con categorías 3, 4 o 5 en la escala de Saffir – Simpson. Los más intensos fueron "Guillermo" y "Linda" que alcanzaron la categoría 5, les siguieron "Felicia", "Jimena" y "Pauline" que alcanzaron categoría 4. La temporada de ciclones tropicales en el Pacífico fue ligeramente arriba de la actividad anual promedio. Entre tormentas tropicales y huracanes fueron 17 sistemas, en contraste, los promedios anuales de ciclones con nombre y huracanes, desde la detección con los satélites meteorológicos es de 16 y 9 respectivamente. En la figura se ilustra su incidencia (SMN, 1999).

Trayectorias de huracanes, tormentas tropicales y ciclones en la costa del pacífico.

Agosto a Noviembre de 1997.



Fuente: CNA. Servicio Meteorológico Nacional. México 1999.

Del resto de la temporada (Mayo – Agosto) no se ilustra debido a la poca incidencia de huracanes sobre la masa y plataforma continental.

Del 16 al 25 de septiembre el huracán "Nora" generó oleaje intenso de 4 a 6 m de altura a lo largo de las costas del Pacífico, desde Jalisco hasta Baja California, tocó tierra el día 25 de septiembre en Bahía Tortugas, a 30 km. al sureste de Punta Eugenia, BCS, con vientos máximos de 140 km./h, retornó al mar y nuevamente entró a tierra, esta vez a 60 km. al este – noreste de Punta Canoas, BC, con vientos de 120 km/h. Produjo fuertes precipitaciones de 337.5 mm en Baja California y de 273.5 mm en Baja California Sur.

Del 26 de septiembre al 12 de octubre, evolucionó la tormenta tropical "Olaf", por la mañana del día 29 de octubre se localizó sobre tierra a 15 km al noreste de Puerto Escondido, Oax., desplazándose hacia el oeste a 9 km/h con vientos máximos de 45 km/h, las lluvias máximas puntuales que ocasionó fueron de 174.0 mm en Chiapas, 130.0 mm en Oaxaca y de 124.0 mm en Guerrero. Más tarde se debilitó a una baja presión retornando al mar, regenerándose nuevamente a la categoría de depresión tropical, impactando por segunda ocasión el día 12 de octubre a 50 km al sur de Manzanillo, Col., con vientos máximos de 55 km/h y provocando una precipitación máxima de 75.3 mm en Coquimatlán, Col.(SMN, 1999)

El 5 de octubre se desarrolla la depresión tropical no. 18 del Pacífico, la cuál se intensificó durante las primeras horas del día 6 en tormenta tropical "Pauline" y por la tarde se convierte en huracán. El día 8 por la tarde, "Pauline" golpea sobre tierra entre las poblaciones de Puerto Angel y Puerto Escondido, Oax., como huracán de categoría 3, con vientos máximos de 185 km./h y rachas de 240 km/h. En la madrugada del día 9, el centro del huracán "Pauline" se localizó a 30 km. al nor – noroeste de Acapulco, Gro., con vientos máximos de 165 km/h y rachas de 200 km./h. Al avanzar sobre la zona montañosa de Michoacán se debilitó gradualmente a tormenta tropical y posteriormente a depresión tropical, disipándose al suroeste de Guadalajara, Jal. El huracán "Pauline" ocasionó una lluvia máxima en 24 horas de 411.2 mm en Acapulco, Gro (SMN, 1999)

El huracán "Rick", el último de la temporada 1997, se inició el día 7 de noviembre como la depresión tropical no. 19, alcanzando la intensidad de huracán con 120 km./h el día 9. Penetrando durante ese día sobre tierra en las cercanías de la población de Llano Grande, a 20 km. al oeste de Puerto Escondido, Oax, con vientos máximos de 140 km./h y rachas de 185 km./h. En la madrugada del día 10, "Rick" se debilitó a tormenta tropical sobre Salina Cruz, Oax., y por la mañana a depresión tropical, disipándose más tarde sobre el estado de Chiapas (SMN 1999).

Durante el año de 1997, no se reportaron incidencias directas de ciclones sobre el sur de sonora, y las consecuencias de estas tormentas fueron precipitaciones superiores a las promedio.

Durante la temporada de 1998, en la región IV de la OMM, se presentaron 29 ciclones, 15 en el Pacífico y 14 en el Atlántico. En el Pacífico el número de ciclones con nombre durante el año fue de 13, tres eventos menos que la media de 16, mientras en el Atlántico el número de ciclones con nombre fue de 14, cinco más que la media de 9.

En el Pacífico se presentaron dos depresiones tropicales, cuatro tormentas tropicales y nueve huracanes. Los huracanes más intensos fueron "Blas", "Estelle" y "Howard" que alcanzaron la categoría 4 en la escala de intensidad Saffir – Simpson , les siguieron "Darby", "Georgette" y "Lester" que alcanzaron categoría 3 (SMN, 1999).

Del total de ciclones en el Pacífico, sólo 2 entraron a tierra en las costas nacionales, primero la tormenta tropical "Frank" que afectó directamente en el estado de Baja California Sur y luego el huracán "Isis" que entró a tierra en los estados de Sinaloa y Sonora.

En territorio insular, la localización geográfica de Isla Socorro en la región de trayectorias ciclónicas del Pacífico, propició que fuera afectada por las bandas nubosas de varios de los ciclones que se generaron en esta cuenca.

De acuerdo con su fecha de inicio, entre los meses de junio y octubre (en los que se presentó la actividad ciclónica), la distribución de los ciclones del Pacífico fue de la siguiente manera: tres en junio, tres en julio, tres en agosto, dos en septiembre y cuatro en octubre. El promedio de los meses que corresponden con la temporada de ciclones fue de 2.1, es decir, ligeramente menor que en la temporada anterior, cuyo promedio fue 2.7 mensual. En esta temporada de 1998, en los meses de mayo y noviembre no se generaron ciclones.

Comparativamente, la temporada 1999 fue muy por debajo de la cifra media de 16 ciclones tropicales con nombre del promedio a largo plazo de 1966 a 1999. La actividad de 1999 de ciclones tropicales empata a la temporada de 1996 como la segunda menos activa temporada desde 1966, (inició de la detección con satélites meteorológicos). Únicamente 1977, con ocho ciclones tropicales con nombre ha tenido menor actividad.

Por segunda temporada consecutiva, coincidiendo con el evento de la "Niña", la costa del Pacífico mexicano fue poco afectada en términos del número de ciclones tropicales con impacto directo. Sólo el huracán "Greg" golpeo la costa, al sur de la península de Baja California y por su trayectoria cercana a la costa central del Pacífico, afectó con fuerte intensidad a los estados costeros de Colima, Guerrero, Michoacán y Jalisco.

"Dora" fue el huracán más intenso durante la temporada de 1999, registrando vientos máximos sostenidos de 220 km/h y una presión mínima central de 943 hPa, así mismo, "Dora" fue el ciclón de mayor duración y recorrido, con 192 horas y 4440 km. desde su origen hasta los 140°W, cruzando posteriormente hacia el centro y occidente de la cuenca oceánica del Pacífico.

En cuanto a las zonas de formación ciclónica, durante la temporada 1999, la zona I del golfo de Tehuantepec fue inactiva, registrando sólo la formación de un ciclón tropical, mientras que la región más activa fue la II con diez ciclones tropicales y en la región III se desarrollaron tres ciclones.

La distribución mensual a lo largo de la temporada fue un ciclón en junio, cinco en julio, cinco en agosto, dos en septiembre y uno en octubre. La fecha de inicio fue el 18 de junio con la formación de la depresión tropical 1-E ("Adrián") y la terminación fue el 10 de octubre con la disipación de la tormenta tropical "Irwin". El promedio de los meses que corresponden con la temporada de ciclones fue de 2.0, es decir, ligeramente menor que en la temporada anterior, cuyo promedio fue 2.1 mensual. En esta temporada de 1999, al igual que la anterior, en los meses de mayo y noviembre no se generaron ciclones.

En el Pacífico, el Servicio Meteorológico Nacional mantuvo en vigilancia a los ciclones tropicales durante la temporada de 1999 mediante la emisión de 92 avisos de alerta y 157 boletines de alerta preventiva para los ciclones que afectaron directamente al país o que representaron algún riesgo por su cercanía a las costas nacionales. Asimismo, se elaboraron 398 boletines de vigilancia permanente, de los cuales, 113 presentan alguna referencia a las diferentes etapas alcanzadas por los ciclones que se presentaron en la temporada.

En el Pacífico, el total de productos donde se hizo referencia específica a algún ciclón es de 362, entre avisos de emergencia, boletines de alerta preventiva y boletines de vigilancia permanente.

Durante el 2000, en el Pacífico se presentaron dos depresiones tropicales, once tormentas tropicales y seis huracanes. Los huracanes más intensos fueron "Carlotta" y "Daniel" con categoría cuatro y tres, respectivamente, en la escala de intensidad Saffir-Simpson; les siguieron "Aletta" y "Lane" de categoría dos y finalmente "Gilma" y "Héctor", de categoría uno.

Del total de ciclones en el Pacífico, tres entraron a tierra en las costas nacionales; el 17 de septiembre la tormenta tropical "Miriam", tocó tierra en el extremo Sur de la Península de Baja California, a 30 km al Oeste-Noroeste de San José del Cabo, B.C.S.; después, el día 20 de septiembre, entró a tierra a 8 km al Oeste de Bahía Bufadero, Mich., la tormenta tropical "Norman", la cual avanzó sobre los estados de Colima y Jalisco, y después de salir al mar, entró a tierra a 25 km al Este-Noreste de Mazatlán, Sin.; finalmente, el día 8 de noviembre, la tormenta tropical "Rosa" tocó tierra a 12 km al Oeste-Noroeste de Puerto Ángel, Oax.

De acuerdo con su fecha de inicio, entre los meses de mayo y noviembre, periodo en que se presentó la actividad ciclónica del año 2000, la distribución de los ciclones en el Pacífico fue de la siguiente manera: uno en mayo, dos en junio, cuatro en julio,

seis en agosto, tres en septiembre, dos en octubre y uno en noviembre. El promedio de los meses que corresponden con la temporada de ciclones fue de 2.7, es decir, mayor que la temporada anterior, cuyo promedio fue 2.0 mensual. En esta temporada del año 2000, todos los meses presentaron actividad ciclónica, a diferencia de mayo y noviembre de 1999, en que no hubo ciclones.

Para el 2001 en el Pacífico, considerando el pronóstico de analogía del Dr. Arthur Douglas de Creighton University, Nebraska con los patrones océano-atmosféricos hasta el mes de julio de 2001, se encontró una fuerte correlación con los años de 1954, 1963, 1965, 1966, 1980, 1996 y 2000. Debido a que la implementación de los satélites de monitoreo meteorológico fue a partir de 1966, los años anteriores a este no se consideraron para el promedio final.

En esta última versión se denota un notable cambio a lo estimado en un inicio, que se esperaba la formación de 17 ciclones tropicales con nombre, con sustento principal en el desarrollo del evento de "El Niño". Gray y Douglas coinciden en señalar que las condiciones del ENSO (El Niño-Oscilación del Sur) serán cercanas a lo neutral, de agosto a octubre, con un traslado gradual del actual calentamiento en la región de El Niño-4 a las regiones orientales de los Niños 1-2 en diciembre o enero del 2002. En conclusión, la temporada del 2001 en el Pacífico Nororiental no será influenciada por el ENSO.

Realizando el promedio de las temporadas de 1966, 1980, 1996 y 2000, se puede esperar potencialmente la formación de 7 Tormentas Tropicales, 4 huracanes moderados (categorías 1 y 2) y 2 huracanes intensos (categorías 3, 4 o 5).

En la comparación con las recientes 6 temporadas se observa que la temporada 2005, en el Pacífico Nororiental, será en promedio, muy semejante a lo registrado de 1998 al 2004.

B). Geología y geomorfología

El área de estudio se encuentra en la región de México, dentro de la provincia fisiográfica del desierto sonorense, específicamente identificado por la coordenada geográfica de latitud norte 2916985 y longitud oeste 687964 como un centro geográfico que identifica al área de estudio.

La geología considerada en un radio de 30 Km se describe a continuación, por unidad geológica aflorante partiendo de la formación geológica más antigua a la más reciente.

Descripción de unidades.

Precámbrico (complejo metamórfico). Esta unidad se encuentra al norte del área de estudio y se identifica como promontorios de baja altura, que afloran dentro de la unidad de depósitos de pie de monte, identificados como areniscas y conglomerados, hacia el este de la unidad precámbrica y hacia el oeste los depósitos de sedimentos recientes de tipo aluvial esta unidad identificada como complejo metamórfico está compuesta de, rocas de metamorfismo de alto grado, de forma alternante con rocas de tipo génesis de anfíbol y pegmatita, se presentan estructuras de intrusión deformadas que cortan a la foliación con bandeamientos desordenados, estas unidades de roca se encuentran al Noroeste de la población de Agiabampo.

Esta unidad se considera como la fuente de aporte de sedimento que actualmente predomina en el área y que corresponde a depósitos mal clasificados, de alta permeabilidad por su intenso fracturamiento y grandes espesores y cubrimiento de área.

Cuaternario (areniscas – conglomerados) esta unidad se encuentra como un depósito de pie de monte entre la unidad precámbrica y el cuaternario aluvial, así como de rocas volcánicas, se interpreta como una unidad de depósito de talud y abanico aluvial, donde los tamaños de las partículas tienen fragmentos hasta de 25 cm en ellos se interpretan distancias cortas de acarreo ya que tiene forma angulosa y subredondeada, son depósitos mal clasificados con matriz de arena fina y arcilla, esta cumbre de forma discordante al precámbrico. Esta unidad se considera de permeabilidad media, la cual está influida por su matriz arcillosa.

Cuaternario aluvial, esta unidad es la que predomina alrededor del área de estudio y se presenta como una planicie de sedimento fino, que logra clasificarse verticalmente de acuerdo a los niveles energéticos de transporte de sedimentos, generando ciclos de sedimentos clásticos alternantes, se extiende desde la formación de arenisca – conglomerados hasta las zonas lacustre estuarinas, esta formación se encuentra a lo largo del límite de costa.

Características del relieve

El relieve en la zona de estudio no presenta accidentes orográficos, por localizarse en un 100% dentro de Llanura Costera de Sonora. Esta característica permite que en algunas regiones, los suelos sean susceptibles a la erosión eólica e hídrica.

La porción costera está formada por planicies no mayores a los 40 metros sobre el nivel del mar y por costas de emersión, principalmente resultado de la aparición de parte de la plataforma continental, que ha salido a la luz por el descenso del nivel del mar.

En una interpretación de la orografía se identifica La Sierra Madre Occidental, que se encuentra aproximadamente a 55 Km del punto más cercano al área de estudio y hacia el este del cerro Mayocahui que son las unidades de roca más cercanas. Este lugar se considera como depósito de enrocamiento y material base y súbbase mas próximo. Los depósitos de arcilla más cercanos se encuentran alrededor del área de estudio en toda su extensión que es potencialmente de uso agrícola.

Características geomorfológicas más importantes

La Geomorfologíaía predominante en un radio de 30 km. al área de estudio indica tres unidades geomórficas bien definidas.

La primera se identifica como una unidad de montaña, formadas por rocas precámbricas (complejo metamórfico), por rocas cretácicas (grano dioritas) y rocas terciarias (brechas volcánicas) que se consideran las principales fuentes de sedimento a las planicies costeras.

La segunda unidad es un talud de pie de monte, formado por areniscas conglomeradas con pendientes predominantes del E al W de 0.66%. Y una tercera unidad corresponde a la planicie costera, formada por unidad sedimentaria del cuaternario aluvial. En esta unidad se encuentra emplazada el área de interés.

Presencia de fallas y fracturamientos

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

Sismicidad.

La sismicidad que se registra regionalmente y considerando un espacio dentro de las coordenadas geográficas de latitud 22° a 30° N y 108° a 114° W se puede considerar de baja incidencia, y de acuerdo al Boletín Sismológico Nacional para los años 1990 a 2001 se tienen incidencias de 154 eventos donde la mayor parte de los sismos se encuentran sobre la zona C de sismicidad que corresponde al Golfo de California. Se hace notar la frecuencia de la sismicidad es del orden de importancia 4° Richter y menor para 134 eventos, considerando importante 17 eventos de

magnitud 5^o Richter y tres eventos magnitud 6^o Richter.

De acuerdo a lo anterior y al análisis donde se establece que la zona de estudio se encuentra entre los límites de la zona B y C de incidencia sísmica , se consideran zonas intermedias donde el registro de sismos no es tan frecuente y las aceleraciones no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Se debe considerar que las formaciones geológicas del área de estudio no son del tipo litificadas ni consolidadas por lo cual un evento sísmico en esta posición puede crear reacomodos en la estratigrafía, lo que implicaría reacomodos topográficos que impactaría la obra.

Derrumbes.

La topografía dominante en los alrededores al área de estudio, además de los suelos y formaciones geológicas superficiales y subterráneas que se manifiestan en la línea de costa de manera horizontal y sobre la planicie del delta son consideradas como áreas planas, lomeríos de arena suave que se conforman con estructuras de duna. Lo antes expuesto determina que el área de interés es un lugar que tiene poca posibilidad de derrumbes ya que las condiciones geológicas descritas así lo indican.

Vulcanismos

De acuerdo a la clasificación del territorio nacional en zonas de riesgo volcánicas del Atlas Nacional de Riesgos (SEGOB, 1994) ; la región del noroeste de México que es donde se encuentra el área de estudio, es una zona de riesgo volcánico de tipo moderado ya que en la región se encuentra solamente un volcán activo entre los límites de Baja California Norte y Sur, el volcán Tres Vírgenes; el cual se le considera como de riesgo intermedio y por su lejanía se interpreta el área de estudio exenta de este tipo de evento geológico.

C) Suelos

En el área de estudio se identificaron tres tipos de suelos, que son; solonchak, calcisol y regosol. (INEGI 2005).

SOLONCHAK:

Son suelos que se presentan en diversos climas, en zonas en donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes mas bajas de los valles y llanos de las zonas secas del país.

Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo, o en

todo el. Su vegetación, cuando la hay, se esta formada por pastizales o por algunas plantas que toleran el exceso de sal.

Su uso agrícola se halla limitado a cultivos muy resistentes a las sales. En algunos casos es posible eliminar o disminuir su concentración de salitre por medio del lavado, lo cual los habilita para la agricultura. Su uso pecuario depende de la vegetación que sostenga, pero de cualquier forma sus rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos son utilizados como salinas.

CALCISOL:

Los **calcisoles** son un tipo de suelos asociado con un clima árido o semiárido. El término "calcisol" deriva del vocablo latino "calcarius" que significa calcáreo, haciendo alusión a la sustancial acumulación de caliza secundaria. El material original lo constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases.

El relieve es llano a colinado. La vegetación natural es de matorral o arbustiva de carácter xerofítico junto a árboles y hierbas anuales.

El perfil es de tipo ABC. El horizonte superficial es de color pálido y de tipo ócrico; el B es cámbrico o árgico impregnado de carbonatos, e incluso vértico. En el horizonte C siempre hay una acumulación de carbonatos.

La sequía, la pedregosidad de algunas zonas, y la presencia de horizontes petrocálcicos someros, son las principales limitaciones a su utilización agrícola. Cuando se riegan y se fertilizan, es necesario que tengan buen drenaje para evitar la salinización, pueden tener una alta productividad para una gran diversidad de cultivos. Las zonas colinadas se usan preferentemente para pastizal con baja carga de ovejas y cabras.

REGOSOL:

Son suelos que se pueden encontrar en muy distintos climas y con diversos tipos de vegetación.

Se caracterizan por presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a la roca que los subyace cuando no son profundos.

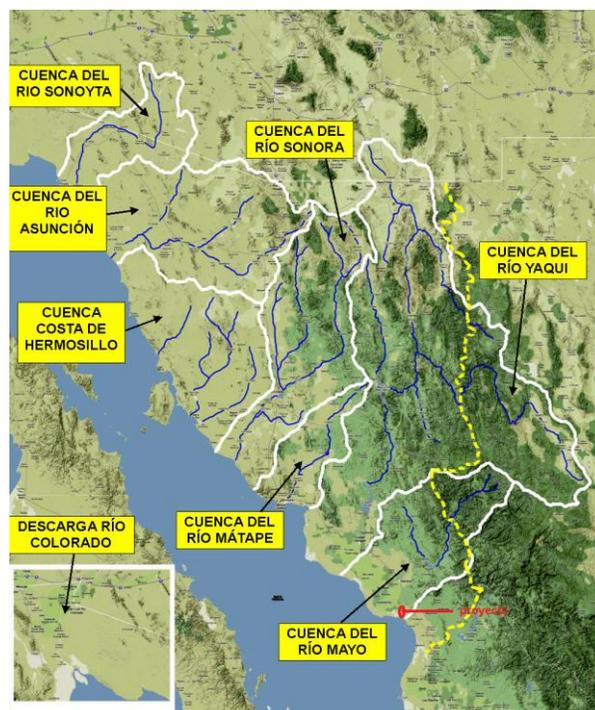
Se encuentran en las playas, dunas y en mayor o menor grado, en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañados de litosoles y de afloramientos de roca o tepetate.

Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su uso agrícola esta principalmente condicionado a su profundidad y el hecho de que no presenten pedregosidad. En las regiones costeras se usan algunos Regosoles arenosos para cultivar cocoteros y sandía, entre otros frutales, con buenos rendimientos.

d) Hidrología superficial y subterránea

El Proyecto de Producción semi intensiva en Estanqueria rustica de camarón blanco de Granja Acuícola Bamocha Ampliacion se encuentra ubicado en la cuenca hidrológica del rio Mayo.

La cuenca del río Mayo se localiza en el extremo suroriente de la Región Hidrológica 9. Casi la totalidad de su cuenca alta pertenece al estado de Chihuahua y a partir de la sierra de San Luis hasta su desembocadura en el Golfo de California, al estado de Sonora.



Hidrología Superficial

La topografía es accidentada con altitudes de 2800 msnm, principalmente al nororiente en el parte aguas con la cuenca del río Oteros, que es afluente del río Fuerte. El curso general del colector es hacia el sureste y sus escurrimientos se controlan al penetrar en la zona baja por la presa Adolfo Ruiz Cortines (Mocuzarit). La corriente tiene sus orígenes en el parte aguas común con los ríos Tutuaca y Verde, afluente del Yaqui, con elevaciones de 2,600 msnm, a 13 km al sur de Agua Caliente, Chihuahua. Inicialmente sigue su curso al oriente con el nombre de río Concheño, que cambia al de Moris al tomar al sur. Recibe al río Candameña por su margen izquierda a una elevación de 700 m. A partir de la confluencia anterior, el río Moris toma el nombre de río Mayo y discurre con rumbo suroeste; la confluencia del río Babanore ocurre a una elevación de 380 msnm, donde el río Mayo cambia su dirección al sur hasta descargar en la presa Adolfo Ruiz Cortines.

Las aportaciones del río Mayo, antes de su descarga a la presa, se registran en la estación hidrométrica San Bernardo.

Asimismo, los volúmenes proporcionados por el arroyo Quiriego, afluente por su margen derecha prácticamente dentro del vaso de la presa Adolfo Ruiz Cortines, se registran en la estación hidrométrica Tezocoma.

Aguas abajo de la presa, el río Mayo fluye por zonas de topografía plana, hasta penetrar en zona deltaica, y posteriormente descargar en el Golfo de California.

En el área del Consejo de Cuenca del Río Mayo, se presenta un escurrimiento anual de 1,211.58 hm³ desde sus orígenes hasta su desembocadura en el Golfo de California.

La cuenca del Río Mayo está compuesta por 4 cuencas hidrológicas denominadas Río Mayo 1, Arroyo Quiriego, Río Mayo 2 y Río Mayo 3 (Diario Oficial de la Federación).

Existen algunas obras de almacenamiento del recurso hídrico en la cuenca del Río Mayo, como las presas Adolfo Ruiz Cortines y El Veranito, con una capacidad de 950.3 hm³ y 9.02 hm³. Se cuenta con cuatro estaciones hidrométricas en el área de estudio: San Bernardo, Tezocoma, Túneles del Mocuzarit y Tesia

La zona se encuentra dentro de las inmediaciones de la cuenca del río Mayo, de extensión territorial de 14,895.44 km², donde los recursos lénticos se presentan como la presa Mocúzarit, pantanos dulceacuícolas, estuarios, charcas temporales, llanuras de inundación y brazos de ríos abandonados; mientras que los recursos loticos presentes se representan por los ríos Moris y cedros, además de arroyos y manantiales termales.

El distrito de riego 038, Río Mayo, se localiza en la parte baja de la cuenca, con una extensión de 97,051 Ha que se hallan distribuidas en los municipios de Etchojoa, Huatabampo y Navojoa, siendo sus cultivos principales: trigo, cártamo, ajonjolí, hortalizas, maíz, papa, garbanzo, algodón, sorgo, soya y frijol.

Existe contaminación por abuso de agroquímicos en la planicie costera, desechos mineros en los altos; uso de herbicidas en campañas antinarcóticos, desechos domésticos y descarga de agua residuales. Descarga de químicos, metales y pesticidas en los en los sistemas lagunares.

La infraestructura hidráulica del área, está caracterizada por las presas. Adolfo Ruiz Cortines (Mocúzarit) sobre el río Mayo; el Veranito, en el arroyo promontorios; y Juan Maldonado en el arroyo Jíncori.

Descripción General de Presas de la cuenca del Río Mayo

Nombre	Corriente	Cortina	Longitud	Cap. (Mm ³)	Cap. Con agujas (Mm ³)	Alm. Medio anual (Mm ³)	Capacidad Máxima (m ³ /seg)
A. Ruiz Cortines	R. Mayo	72.00	780.00	1014.5	1110.6	678.20	8000.00
Juan Maldonado (Jíncori)	A. Jíncori	33.00	895.00	18.0	-	10.9	2887.00
El Veranito	A. Promontorios	22.6	195.00	9.0	-	4.7	1115.40

Fuente: INEGI. Estudio Hidrológico del Estado de Sonora

Hidrología Subterránea.

En el área existe el acuífero de la cuenca Río Fuerte – Mayo, del tipo libre y está formado por depósitos aluviales y areno – conglomeráticos del cuaternario que incluyen rocas clásticas del Terciario; rocas intrusivas del cretácico y rocas metamórficas del precámbrico, es originado por depósitos de talud y abanicos aluviales del reciente con características notables de permeabilidad. Existen cerca de doscientos pozos sobre la planicie costera, en los distritos del Río mayo y Valle del carrizo, aparte de una cantidad considerable de norias localizadas en la parte este. De acuerdo a monitoreos, se extrae un volumen medio anual de 1.5 Mm³ y

recibe una recarga por flujo vertical de un millón de m³ (INEGI, 1999); que se reflejan en un diferencial de almacenamiento anual de 0.5 Mm³, lo que ha originado un abatimiento medio anual de 0.9 Mm³ (SARH, 1975 citado en INEGI, 1999).

Oceanografía.

Batimetría:

Considerando la información batimétrica se establece la pendiente predominante sobre la plataforma continental de 1.42% considerando hasta 200 m de profundidad, en talud continental de 4.18% considerando el análisis hasta la curva 2000 m. Se establece que la cuenca abisal denominada Cuenca Carmen tiene profundidad de 2600 m se considera para este cálculo una línea con dirección sur oeste hacia el Golfo de California.

Bancos.

El efecto de los sistemas de estuarios y la progradación del río tiende a formar abanicos aluviales en los desembosques influenciando así a la plataforma continental provocando también migración de las bocas a los esteros, la acción de las mareas hace que esta sedimentación sea imbricada en estructuras de abanicos aluviales sobre los fondos de la plataforma en litoral.

Composición de sedimentos.

La sedimentación costera producto de los acarrees sedimentarios del río está formada principalmente por sedimentos clásticos finos como arena, limo y arcillas presentando estratos a profundidad de gravas.

Arrecifes o bajos fondos.

La hipsometría muestra niveles superiores a los 100° a 1500 de profundidad a 100 km frente al litoral del mar de Cortés; y de acuerdo con la batimetría costera, tenemos franjas de 0 a 200 m en los primeros 15 a 30 Km, por lo que en el área de estudio se descartan bajos fondos o existencia de sistemas arrecifales que puedan ser afectados por el desarrollo del proyecto.

La cuenca del río Mayo se localiza en el extremo suroriente de la Región Hidrológica 9. Casi la totalidad de su cuenca alta pertenece al estado de Chihuahua y a partir de la sierra de San Luis hasta su desembocadura en el Golfo de California, al estado de Sonora.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación.

De acuerdo al Inegi en el área la vegetación es de Matorral Xerófilo.

Los matorrales xerófilos se localizan en la zona árida y semiárida del país; ocupan la mitad del territorio nacional. Son importantes porque son el centro de origen y evolución de muchos grupos de plantas, sobre todo de las cactáceas.

El Matorral Xerófilo es definido como un ecosistema en el que la precipitación pluvial es muy limitada, generalmente menos de 250 mm, y esto restringe en mayor o menor medida el florecimiento de la vida.

Los ecosistemas áridos de México son de baja productividad debido a la escasa precipitación y la variación extrema de temperaturas (hasta 20° de variación).

Sin embargo, a pesar de su sencillez estructural son ecológicamente muy complejos. Los desiertos se caracterizan por una vegetación adaptada a la escasez de agua. Las adaptaciones de las plantas a la limitación del agua varían desde reducir o eliminar sus hojas, convirtiéndolas en espinas y realizando la fotosíntesis en los tallos, como en las cactáceas, aprovechando las escasas lluvias tormentosas que frecuentemente son las únicas que caen en los desiertos, o tener raíces muy profundas que alcanzan a utilizar los recursos acuíferos muy por debajo del nivel del suelo.

En general los Matorrales pueden ser rocosos o arenosos, y la vegetación cubre una proporción relativamente pequeña del suelo, por lo que éste siempre está expuesto al sol. En estas áreas hay un gran número de especies endémicas (cerca del 60% de las especies).

La vegetación de los matorrales xerófilos puede estar dominada por arbustos, o por plantas rastreras, o por cactus columnares.

Entre los animales comunes a estos ecosistemas están muchos insectos como abejas; así como alacranes y arañas, muchas especies de serpientes, lagartijas, algunas tortugas; y aves como el carpintero del desierto, matracas, correcominos y tecolotes.

Entre los estados en los que encontramos matorrales xerófilos están Chihuahua, San Luis Potosí, Querétaro, Baja California Sur y Yucatán.

Dependiendo de las plantas dominantes existen distintos tipos de matorrales, como el matorral roseto-filo, dominado por magueyes de múltiples formas y tamaños, o el matorral donde predominan las cactáceas, incluyendo los enormes órganos, que se elevan orgullosos hacia el cielo.

El matorral xerófilo posee escasa vegetación, compuesta por plantas adaptadas para poder soportar las condiciones de sequía.

Son comunes también plantas de la familia Fouquieriaceae, agaváceas, crasuláceas y cactáceas, que son parte de las numerosas especies endémicas de México. La principal razón, es que sólo estas especies tienen las condiciones y adaptaciones necesarias para vivir dentro de ecosistemas específicos como el Matorral Xerófilo. En muchos lugares hay **cactáceas columnares**. La vegetación de los matorrales xerófilos puede estar dominada por arbustos, o por plantas rastreras, o por cactus columnares.

CACTACEAS COLUMNARES

Existen más de 170 especies que muchas especies animales dependen de ella para su alimento y refugio.

Es una especie que se debe de preservar y cuidar, ya que aunque así no lo parezca es muy bella y tiene gran importancia en los ecosistemas en los que se encuentra

El terreno donde se desarrolla el proyecto, se encuentra desprovisto de vegetación, únicamente existen algunos manchones de matorral que se ha conservado en la parte sur del proyecto, como se puede apreciar en el álbum fotográfico.

Especies de flora predominantes en la Zona de influencia.

N. Común	N. Científico
Mezquite	Prosopis spp.
Choya	Opuntia cholla
Viejitos	Mammillaria thornberi
Binznaguita	Mammillaria dioica
Biznagas	Ferocactus emoryi
Vara prieta	Adenostoma fasciculatum
Sangregrado	Jatropha cinerea
Juvaivena	Atamisquea emarginata
Pitahaya	Stenocereus thurberi
Choya	Opuntia Acanthocarpia
Palo verde	Cercidium microphyllum
Candelilla	Euphorbia antisyphilitica
Chamizo	Atriplex canescens
Cardón	Machaerocereus gumosus
Músaro	Lophocereus schottii
Ocotillo	Fouquieria splendens

Características principales de las especies de flora presentes en la zona:

Chamizo, este tipo de vegetación compuesto por *Atriplex canescens*, se localiza al

norte y este del terreno formando pequeños manchones, formando parte de la demás vegetación, en una frecuencia del 40%, por lo que se considera la más abundante, junto con la choya se comportan como vegetación invasora y no se le da ningún uso. Puede servir como refugio de roedores.

Matorral. Coinciden todas las especies en cuestión, sin embargo predominan *condalia*, *posopis*, *tamarix* y *jatropha*, también forman pequeños manchones principalmente al poniente, de la estanquería con una cobertura máxima de 50%. Las especies que se aprovechan son *prosopis*, *vallesia*, y *tamarix* principalmente como leña y postes para cercas.

Mezquital. Se localiza al sureste de la estanquería, está fuera del proyecto pero en el área de influencia de éste, forma una franja pequeña que en su parte mas ancha mide unos 20 m en su parte norte, donde también se localizan unas 2 Ha. De pastizal con zacate bermuda *Synodon dactylon* y aproximadamente 10 m en la parte sur. En algunos puntos puede alcanzar 100% de cobertura y una altura promedio de 4 m. Están formados principalmente por *prosopis juliflora* algunos de los cuales pueden tener entre 10 y 15 años de edad y sirven de refugio a roedores, mapaches y algunos pájaros.

Es importante mencionar que los campos de cultivo se localizan más o menos 800 m del área de Estanqueria, sin embargo el proyecto se encuentra rodeado de drenes, por lo que no tendrá repercusión en terrenos cultivados.

Las comunidades vegetales con predominancia, que están presentes en la zona aledaña al proyecto son las siguientes:

Vegetación existente adyacente al Predio.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS
Chamizo	<i>Atriplex canescens</i>	N
Zacate salado	<i>Distichlis spicata</i>	N

Las especies sombreadas, se encuentran adyacentes del sitio proyectado. Ninguna Presenta protección especial (Pr) de acuerdo con la norma NOM-059- SEMARNAT-2010.

De las especies identificadas para este tipo de vegetación, dentro del predio del proyecto, no se encontró ninguna dentro de la clasificación de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por estar desprovisto de vegetación.

a) Fauna.

A pesar de que tiene una escasez de flora y que tiene climas muy altos, existe un gran número de especies animales que habitan el matorral xerófilo como pueden ser serpientes, iguanas, insectos, escorpiones, abejas; así como alacranes y arañas, muchas especies de serpientes, lagartijas, algunas tortugas; y aves como el carpintero del desierto (*Melanerpes uropygialis*), matracas (*Campylorhynchus* sp), correcaminos (*Geococcyx*) y tecolotes (*Micrathene* sp). También hay murciélagos (que son importantes polinizadores de cactáceas), ratas canguro y ratas nopaleras. Por el grado de alteración que presenta la zona donde se localiza el Predio, la diversidad de la fauna es baja, limitándose a aquellas especies que se han adaptado a vivir en medios alterados.

Los grupos faunísticos con una representación por especie son; aves, reptiles, mamíferos y anfibios.

Fauna representativa del sitio del Proyecto.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2001	SITIO DE OBSERVACIÓN
Golondrina marina chica	<i>Sterna albifrons</i>	Ninguna	Predio y terrenos colindantes
Golondrina terrestre	<i>Hirundo rustica</i>	Ninguna	Predio y terrenos colindantes
Agachona	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Ninguna	Predio y terrenos colindantes
Tildillo	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Ninguna	Predio y terrenos colindantes
Abejero	<i>Tyranus melancholicus</i>	Ninguna	Predio y terrenos colindantes
Pelicano	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Ninguna	Predio y terrenos colindantes
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Ninguna	Predio y terrenos

			colindantes
--	--	--	-------------

AVE CARPINTERO DEL DESIERTO

Es capaz de sobrevivir a altas temperaturas. Tiene plumaje especial que se mantiene impregnado de agua, de esta manera puede llevar agua a sus críos que están en el nido. Es considerada muy interesante debido al número de huevos que pone, dependiendo del clima, si hay sequía no pone ni un solo huevo, pero si son climas templados llega a poner hasta cinco huevos. Tiene una belleza singular y exótica.

CORRECAMINOS

Es una especie de ave cuculiforme, distribuida en los estados fronterizos del Norte de México y Sur de los Estados Unidos.

Su distribución en México va desde la Meseta Central, hasta la planicie costera del Pacífico y el Golfo. Es un ave de costumbres terrestres que se alimenta de pequeños reptiles.

TECOLOTE.

Su vuelo es silencioso. El sexo femenino es parecido al masculino. Tiene una coloración general del plumaje café con manchas amarillo ocre y negro; también tiene dos mechones de plumas en forma de orejas o cuernos.

Su disco fácil es amarillo ocre.

Su abdomen y parte inferior de la cola presentan numerosas líneas horizontales color café oscuro. Su distribución en México abarca casi todo el país, excepto la Costa del Golfo.

Del grupo de los mamíferos que se identificaron de manera indirecta, es decir por la presencia de excretas o huellas tanto en el Predio como en terrenos colindantes fueron:

Grupo de Mamíferos presentes en el Predio.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2001	SITIO DE OBSERVACIÓN
Liebre	<i>Lepus sp.</i>	Ninguna	Predio y terrenos

			colindantes
Ardilla	<i>Spermophilus mexicanus</i>	Ninguna	Predio y terrenos colindantes
Zorrillo	<i>Memphitis macroura</i>	Ninguna	Predio y terrenos colindantes
Armadillo	<i>Dasypus novencinctus</i>	Ninguna	Predio y terrenos colindantes
Tlacuache	<i>Didelphys marsupiales</i>	Ninguna	Predio y terrenos colindantes
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna	Predio y terrenos colindantes
Conejo	<i>Sylvilagus audubonni</i>	Ninguna	Predio y terrenos colindantes
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ninguna	Predio y terrenos colindantes

Reptiles: estos solo se observaron en los reductos de matorral sarcocaulcescente cercanos a la zona del proyecto y fueron: cachorón (*Sceloporus* sp.), güico (*Cnemidophorus* sp.).

Dentro de los grupos presentes en el sistema estuarino aledaño al predio se encuentran:

Crustacea: camarones (*Penaeidae*), cangrejos (*Portunidae*), jaibas (*Calinectidae*), etc.

Mollusca: caracoles (*Gasterópodos*), almejas (*Veneridae*), ostiones (*Ostracidae*), etc

Peces: Pargos (*Lutjanus guttatus*, *L. argentiventris*), mojarras (*Eucinostomus argenteus*, *E. currani*), chihuilis (*Bagre pinnimaculatus*, *B. marinus*), robalos

(*Centropomus robalito* *C. nigriensis*), Lisa o macho (*Mugil curema* y *M. Cephalus*), entre otras.

- **Especies protegidas y de interés comercial o cinegético**

En el predio no se encontraron especies de interés comercial o cinegético; así como tampoco se identificaron especies que se encuentren en alguna categoría marcada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, relativa a las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial.

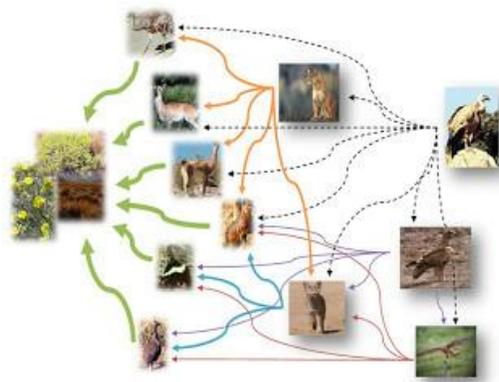
CADENA TROFICA DEL MATORRAL XEROFILO

El matorral xerófilo posee escasa vegetación, compuesta de plantas adaptadas a las condiciones de sequía, como son las cactáceas, los agaves y los arbustos pequeños con espinas, que le dan un carácter peculiar. A pesar de esta escasez posee un gran número de especies animales, como serpientes, iguanas, insectos, arácnidos, escorpiones, aves, y tantas otras especies capaces de vivir en regiones con poca agua

En este medio no hay grandes mamíferos; sin embargo, se pueden encontrar muchos roedores, aves, reptiles, insectos y arácnidos que se han adaptado a una vida nocturna o subterránea para evitar la insolación.

Uno de los eslabones esenciales de la cadena alimenticia son los abundantes insectos, que son el sustento de aves, murciélagos y reptiles, e incluso de algunos mamíferos. Por ejemplo, los arácnidos no sólo representan comida, sino también una importante fuente de agua, pues de agua está formado el 80% de sus cuerpos. Otros organismos obtienen agua y alimento gracias a su capacidad de comer plantas espinosas, ya que tienen picos fuertes y ganchudos, o labios y lenguas duras y resistentes.

Los animales del matorral no sólo usan las plantas para alimentarse, sino que las aprovechan para hacer sus madrigueras y nidos, como algunas aves que perforan los cactus y se establecen en ellos



IV.2.3 Paisaje

La zona donde se localizará el Proyecto para el Cultivo de Camarón en Estanquería, es una zona rural, donde existen zonas agrícolas, por lo que en el entorno predomina la vegetación de agricultura y de sucesión secundaria.

En el Predio y sus alrededores la visibilidad del paisaje escénico que se tiene es hacia los cuatro puntos cardinales, con la construcción y operación del Proyecto el paisaje absorbió de manera sencilla los cambios realizados.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

a) Demografía.

DATOS GENERALES

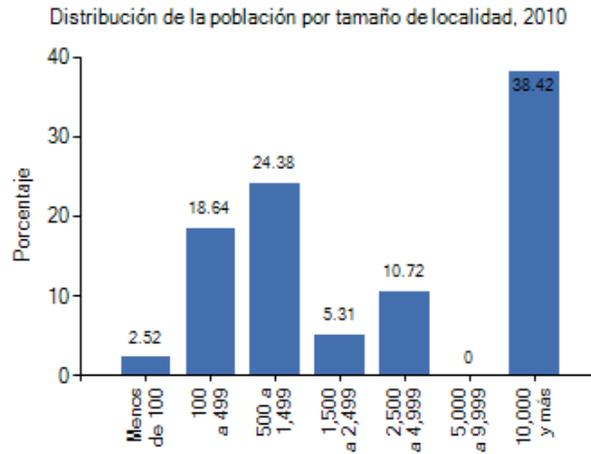
Datos generales	
Población 2005 [1]	74,533 Habitantes
Población 2010 [2]	79,313 Habitantes
Superficie [3]	1909.108 Km ²
Densidad de población [4]	41.54 Habitantes/Km ²
Ubicación en la entidad [3]	Sureste
Tipo de urbanización [5]	Urbano
Colindancias [7]	Colinda al norte los municipios de Etchojoa y Navojoa; al oeste con los municipios de Navojoa, Álamos y el estado de Sinaloa; al sur el estado de Sinaloa y el Golfo de California; al este con el Golfo de California.

Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010

Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Población	% Población	Número de localidades	% Localidades
Menos de 100	2,002	2.52	118	56.19
100 a 499	14,783	18.64	63	30
500 a 1,499	19,334	24.38	24	11.43
1,500 a 2,499	4,215	5.31	2	0.95
2,500 a 4,999	8,504	10.72	2	0.95
5,000 a 9,999	0	0	0	0
10,000 y más	30,475	38.42	1	0.48

Total **79,313** **100** **210** **100**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.



Principales localidades

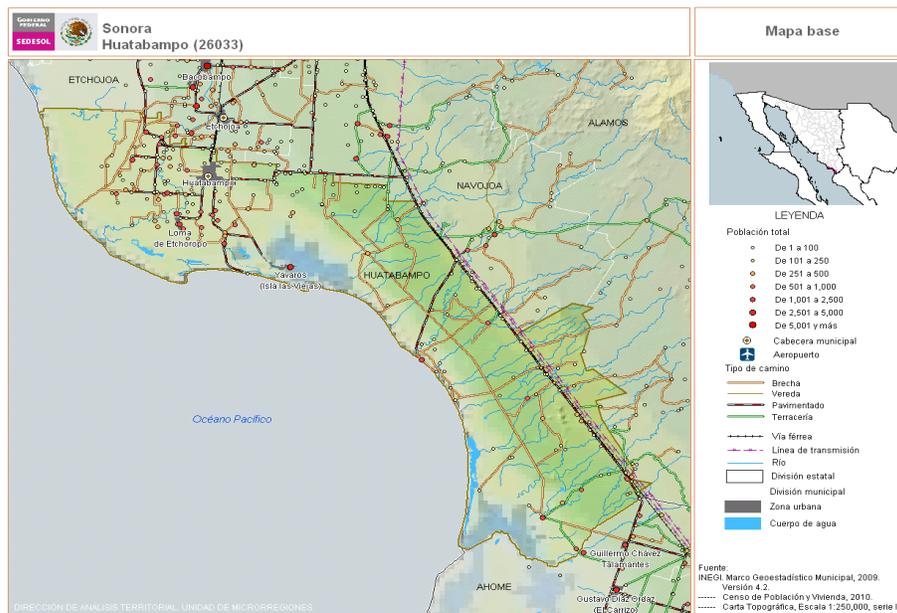
Clave	Nombre	Población [2]	Porcentaje de población municipal	Cabecera municipal	Localidad Estratégica[6]
260330001	HUATABAMPO	30,475	38.42	✓	
260330002	AGIABAMPO UNO	1,929	2.43		
260330054	LOMA DE ETCHOROPO	2,286	2.88		
260330094	LA UNIÓN	4,812	6.07		
260330099	YAVAROS (ISLA LAS VIEJAS)	3,692	4.65		
Total:		43,194	54.45		

1.1.3. Huatabampo

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 elaborado por INEGI, el municipio de Huatabampo cuenta con una población de 79,313 habitantes de los cuales 40,128 son hombres y 39,185 mujeres. En la tabla 11 se muestra el crecimiento de la población para los años de 1980 a 2010, mientras que en la tabla 12 se muestran las características de la población anteriormente descrita.

CRECIMIENTO POBLACIONAL 1980-2010 (INEGI) HUATABAMPO			
Población			
1980	1990	2000	2010
60,399	70,027	76,296	79,313
CARACTERÍSTICAS POBLACIONALES EN EL MUNICIPIO DE HUATABAMPO PARA EL AÑO 2010 (INEGI)			

Características poblacionales	Habitantes
Población total, 2010	79313
Población total hombres, 2010	40128
Población total mujeres, 2010	39185
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	24.5
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2010	25.1
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2010	24
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	11.9
Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2010	11.6
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2010	12.2
Edad mediana, 2010	28
Edad mediana hombres, 2010	27
Edad mediana mujeres, 2010	28
Relación hombres-mujeres, 2010	102.4



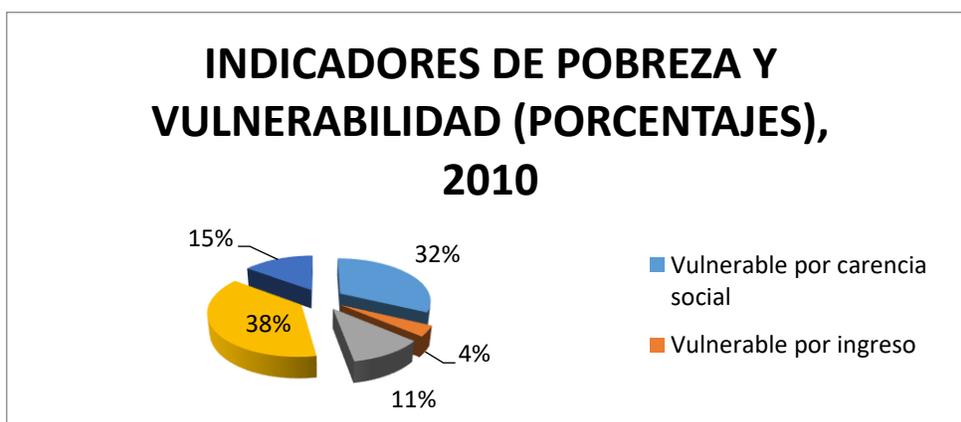
I.- INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS

INDICADOR	HUATABAMPO	SONORA
Población total, 2010	79,313	2,662,480
Total de hogares y viviendas particulares habitadas, 2010	19,638	705,668
Tamaño promedio de los hogares (personas), 2010	4	3.7
Hogares con jefatura femenina, 2010	4,390	181,538
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 o más años, 2010	8.5	9.4
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2010	254	4,453
Personal médico (personas), 2010	120	5,399
Unidades médicas, 2010	29	493
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza, 2010	2.9	2.4
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza extrema, 2010	3.7	3.8

- La población total del municipio en 2010 fue de 79,313 personas, lo cual representó el 3% de la población en el estado.
- En el mismo año había en el municipio 19,638 hogares (2.8% del total de hogares en la entidad), de los cuales 4,390 estaban encabezados por jefas de familia (2.4% del total de la entidad).
- El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 4 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 3.7 integrantes.
- El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 8.5, frente al grado promedio de escolaridad de 9.4 en la entidad.
- En 2010, el municipio contaba con 116 escuelas preescolares (6.9% del total estatal), 96 primarias (5.2% del total) y 32 secundarias (4.9%). Además, el municipio contaba con ocho bachilleratos (3.4%), dos escuelas de profesional técnico (5.6%) y una escuela de formación para el trabajo. (1.1%). El municipio también contaba con 23 primarias indígenas (19.7%).
- Las unidades médicas en el municipio eran 29 (5.9% del total de unidades médicas del estado).
- El personal médico era de 120 personas (2.2% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 4.1, frente a la razón de 11 en todo el estado.

II.- MEDICIÓN MULTIDIMENSIONAL DE LA POBREZA

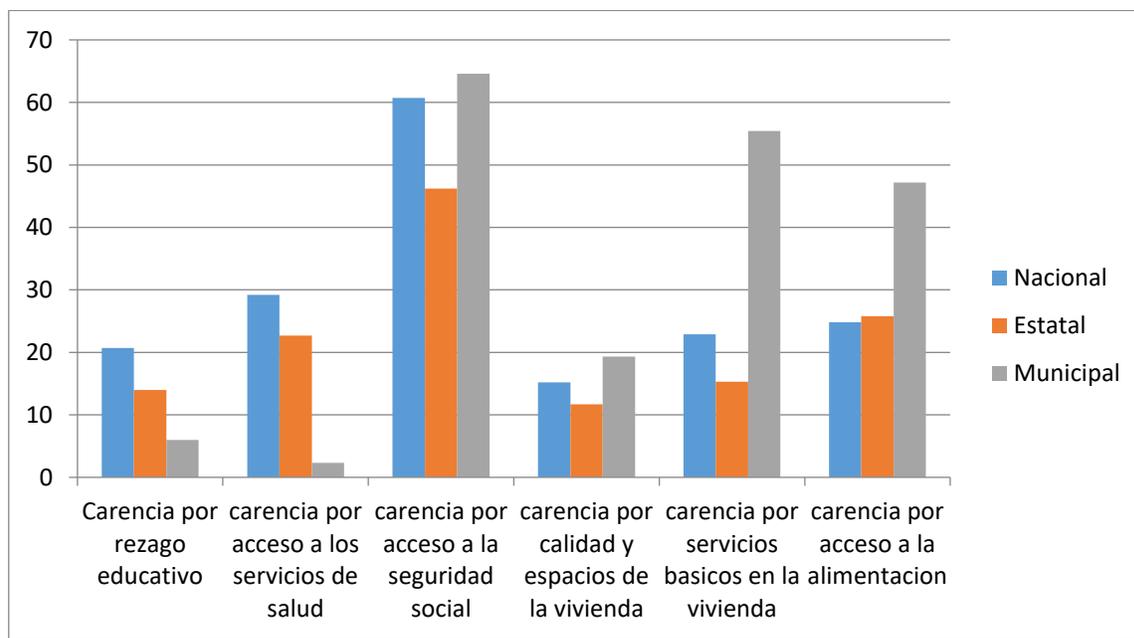
INDICADORES DE POBREZA Y VULNERABILIDAD (PORCENTAJES), 2010



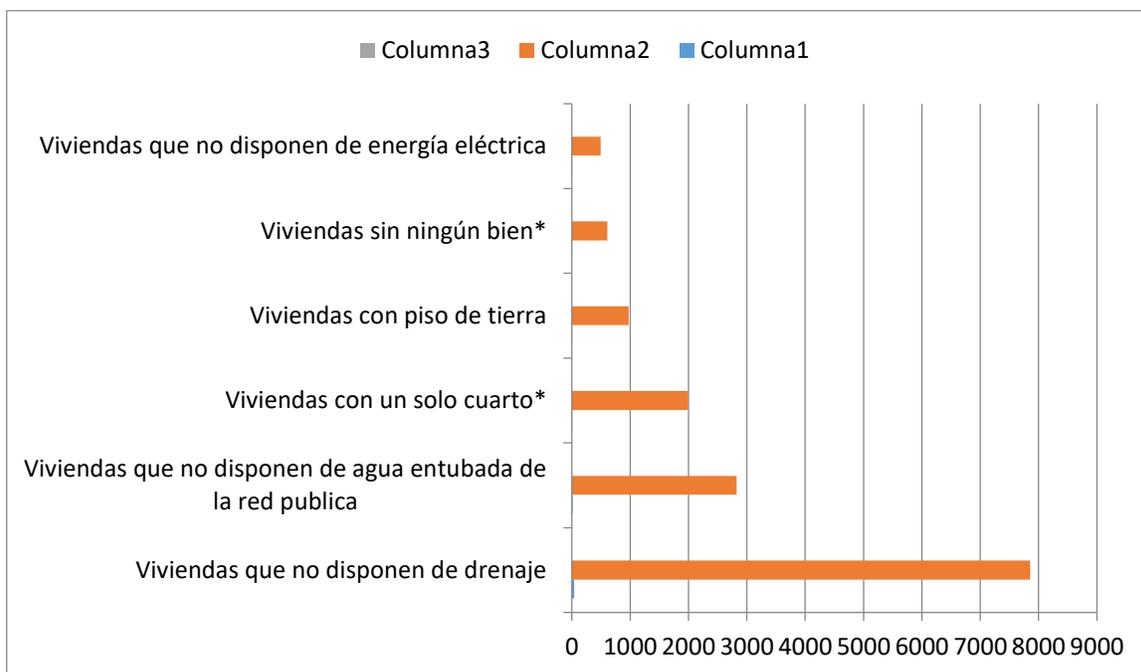
- En 2010, 41,013 individuos (52.7% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 29,456 (37.9%) presentaban pobreza moderada y 11,557 (14.9%) estaban en pobreza extrema.
- En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 16% de la población, lo que significa que 12,439 individuos presentaron esta carencia social.
- En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 24.3%, equivalente a 18,896 personas.
- La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 64.6% de la población, es decir 50,227 personas se encontraban bajo esta condición.
- El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 19.3% (15,039 personas).
- El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 55.4%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 43,081 personas.
- La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 47.2%, es decir una población de 36,723 personas.

III. INDICADORES ASOCIADOS AL ÍNDICE DE REZAGO SOCIAL

INDICADORES DE CARENCIA SOCIAL (PORCENTAJES), 2010



- En 2010, 41,013 individuos (52.7% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 29,456 (37.9%) presentaban pobreza moderada y 11,557 (14.9%) estaban en pobreza extrema.
- En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 16% de la población, lo que significa que 12,439 individuos presentaron esta carencia social.
- En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 24.3%, equivalente a 18,896 personas.
- La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 64.6% de la población, es decir 50,227 personas se encontraban bajo esta condición.
- El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 19.3% (15,039 personas).
- El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 55.4%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 43,081 personas.
- La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 47.2%, es decir una población de 36,723 personas.



- Viviendas que no disponen de drenaje (40% del total), viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (14.4%), viviendas con un solo cuarto (10.1%), viviendas con piso de tierra (5%), viviendas sin ningún bien (3.1%) y viviendas que no disponen de energía eléctrica (2.5%).

Las incidencias en otros indicadores de rezago social son:

- Viviendas que no disponen de lavadora (53% del total), población de 15 años y más con educación básica incompleta (40.8%), viviendas que no disponen de refrigerador (18.7%), población sin derechohabiencia a servicios de salud (17.9%), población de 15 años o más analfabeta (5.2%), viviendas sin excusado/sanitario (5%) y población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (2.3%).

IV. INDICADORES DE REZAGO SOCIAL EN LOCALIDADES

TAMAÑO DE LOCALIDAD	POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS CON EDUCACIÓN BÁSICA INCOMPLETA, 2010	
	Menor a 2,500 habitantes	Loma de Etchoropo
Agiabampo Uno		681
Júpare		523
Pozo Dulce		437
Moroncárit		4409
Sahuaral de Otero (Sahuaral de Abajo)		390
Etchoropo		331
La Sábila		297
Las Bocas		283
17 de Octubre		281
Juan de la Barrera		268
Sirebampo		257
Entre 2,500 y 14,999 habitantes	La Unión	1439
	Yavaros (Isla las Viejas)	1083

15,000 habitantes o más	Huatabampo	6862
-------------------------	------------	-------------

TAMAÑO DE LOCALIDAD	VIVIENDAS QUE NO DISPONEN DE AGUA ENTUBADA DE LA RED PÚBLICA, 2010	
Menor a 2,500 habitantes	Etchoropo	235
	Pozo Dulce	177
	El Riíto de Mazaray (Riíto Muerto)	137
	Sahuaral de Otero (Sahuaral de Abajo)	136
	Loma de Etchoropo	132
	Bachantahui	129
	La Primavera	66
	Campo Diecinueve	58
	El Sufragio	57
	Luis Echeverría Zuno	49
	Agiabampo Uno	46
	La Escalera	46
Entre 2,500 y 14,999 habitantes	La Unión	75
	Yavaros (Isla las Viejas)	75
15,000 habitantes o más	Huatabampo	215

más		
-----	--	--

TAMAÑO DE LOCALIDAD	DERECHOHABIENCIA A SERVICIOS DE SALUD	
Menor a 2,500 habitantes	Agiabampo Uno	479
	Loma de Etchoropo	395
	Juan de la Barrera	219
	Júpare	211
	Agiabampo Número Dos (El Campito)	207
	Las Bocas	205
	Venustiano Carranza	201
	Emiliano Zapata Uno	189
	Moroncárit	180
	Etchoropo	178
	Sahuaral de Otero (Sahuaral de Abajo)	178
	Pozo Dulce	155
Entre 2,500 y 14,999 habitantes	Yavaros (Isla las Viejas)	767
	La Unión	634
15,000 habitantes o más	Huatabampo	5774

TAMAÑO DE LOCALIDAD	VIVIENDAS QUE NO DISPONEN DE DRENAJE, 2010	
Menor a 2,500 habitantes	Loma de Etchoropo	487
	Agiabampo Uno	380
	Pozo Dulce	271
	Moroncárit	254
	Etchoropo	214
	Júpare	191
	Sahuaral de Otero (Sahuaral de Abajo)	175
	La Sábila	170
	Las Bocas	162
	Juan de la Barrera	145
	Navobaxia	139
	Las Parras	137
Entre 2,500 y 14,999 habitantes	Yavaros (Isla las Viejas)	264
	La Unión	214
15,000 habitantes o más	Huatabampo	454

TAMAÑO DE LOCALIDAD	VIVIENDAS CON PISO DE TIERRA, 2010	
Menor a 2,500	Bachoco	40
	Las Bocas	38

habitantes	Agiabampo Uno	30
	Loma de Etchoropo	29
	Júpare	26
	Sahuaral de Otero (Sahuaral de Abajo)	20
	17 de Octubre	19
	Benito Juárez	16
	El Alto San Cristóbal	16
	Las Milpas	13
	Navobaxia	13
	Melchor Ocampo	12
Entre 2,500 y 14,999 habitantes	La Unión	46
	Yavaros (Isla las Viejas)	24
15,000 habitantes o más	Huatabampo	237

TAMAÑO DE LOCALIDAD	VIVIENDAS QUE NO DISPONEN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, 2010	
Menor a 2,500 habitantes	Buiyarumo	18
	Loma de Etchoropo	17
	Júpare	16
	El Sufragio	16
	Sahuaral de Otero (Sahuaral de Abajo)	14

	Agiabampo Uno	13
	La Primavera	13
	La Sábila	12
	Sirebampo	11
	Los Angelitos Reubicación	11
	Baburo	8
	Las Bocas	8
Entre 2,500 y 14,999 habitantes	La Unión	22
	Yavaros (Isla las Viejas)	15
15,000 habitantes o más	Huatabampo	94

TAMAÑO DE LOCALIDAD	VIVIENDAS QUE NO DISPONEN DE EXCUSADO O SANITARIO, 2010	
Menor a 2,500 habitantes	Agiabampo Uno	53
	Loma de Etchoropo	47
	Bachantahui	28
	Loma de Moroncárit	23
	Navobaxia	22
	Pueblo Viejo	21
	Pozo Dulce	20

	Las Bocas	18
	Los Buitbores	18
	Agiabampo Número Dos (El Campito)	16
	6 de Enero	16
	Júpare	15
Entre 2,500 y 14,999 habitantes	La Unión	53
	Yavaros (Isla las Viejas)	53
15,000 habitantes o más	Huatabampo	198

Nota: para cada indicador se seleccionan 15 localidades: por estrato se incluyen las cinco

Localidades con el mayor número de personas o viviendas, según sea el caso, que presentan el rezago que mide el indicador. Este criterio de selección se aplica siempre y cuando se tenga información de 15 o más localidades en el municipio, y cinco o más localidades en cada estrato.

MEDIO AMBIENTE	
Cantidad de tomas de agua en operación sin macro medidor, para abastecimiento público (Número), 2012	1
Superficie continental (Kilómetros cuadrados), 2005	1,933.20
Superficie de pastizal (Kilómetros cuadrados), 2005	99.12
Superficie de otros tipos de vegetación (Kilómetros cuadrados), 2005	56.95
Cantidad de tomas de agua en operación en fuente de abastecimiento tipo río (Número), 2012	0

Capacidad total de almacenamiento de las presas (Millones de metros cúbicos), 2011	0
Volumen anual utilizado de agua de las presas (Millones de metros cúbicos), 2011	ND
Superficie de cuerpos de agua (Kilómetros cuadrados), 2005	193.53
Árboles plantados, 2011	0
Superficie reforestada (Hectáreas), 2011	0
Superficie de agricultura (Kilómetros cuadrados), 2005	598.73
Superficie de bosque (Kilómetros cuadrados), 2005	0.00
Superficie de selva (Kilómetros cuadrados), 2005	0.00
Superficie de matorral xerófilo (Kilómetros cuadrados), 2005	899.70
Superficie de vegetación secundaria (Kilómetros cuadrados), 2005	42.83
Superficie de áreas sin vegetación (Kilómetros cuadrados), 2005	16.68
Superficie de áreas urbanas (Kilómetros cuadrados), 2010	13.26

POBLACION	
Población total (Número de personas), 2010	79,313
Relación hombres-mujeres (Hombres por cada 100 mujeres), 2010	102.4
Edad mediana (Años), 2010	28
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	24.5
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2010	25.1
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2010	24.0
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	11.9
Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2010	11.6
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2010	12.2
Nacimientos (Nacimientos), 2014	1,274
Defunciones generales (Defunciones), 2014	554

Matrimonios, 2014	289
-------------------	-----

HOGARES	
Hogares (Hogares), 2010	19,638
Tamaño promedio de los hogares (Número de personas), 2010	4.0
Hogares con jefatura femenina (Hogares), 2010	4,390

VIVIENDA	
Total de viviendas particulares habitadas (Viviendas), 2010	19,686
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas (Promedio), 2010	4.0

EDUCACION	
Población de 5 y más años con primaria (Número de personas), 2010	26,967
Personal docente en educación especial, 2011	44
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2011	257

SALUD	
Población derechohabiente a servicios de salud (Número de personas), 2010	64,881
Personal médico, 2011	118
Unidades médicas, 2011	29

EMPLEO	
Conflictos de trabajo, 2014	2
Huelgas estalladas, 2014	0

CULTURA	
----------------	--

Población de 5 años y más hablante de lengua indígena Nacional (Número de personas), 2010	8,153
Bibliotecas públicas, 2011	7
Consultas realizadas en bibliotecas públicas, 2011	68,321

ECONOMIA	
Producción bruta total por unidad económica. (Miles de pesos), 2008	744.83

ACTIVIDADES PRIMARIAS	
Superficie sembrada total (Hectáreas), 2011	44,675
Unidades económicas. Sector 11. Pesca y acuicultura. (Unidades económicas), 2008	165
Superficie cosechada total (Hectáreas), 2011	35,084
Volumen de la producción forestal maderable (Metros cúbicos rollo), 2011	0

ACTIVIDADES SECUNDARIAS	
Total de ingresos por suministro de bienes y servicios. Sector 21. Minería. (Miles de pesos), 2008	144.00
Volumen de las ventas de energía eléctrica (Megawatts-hora), 2011	120,137
Valor de las ventas de energía eléctrica (Miles de pesos), 2011	155,122
Inversión pública ejercida en obras de electrificación (Miles de pesos), 2009	0
Total de gastos por consumo de bienes y servicios. Sector 31-33. Industrias manufactureras. (Miles de pesos), 2008	386,761.00

ACTIVIDADES TERCIARIAS	
Unidades económicas. Gran sector 51 ,53 ,54 ,55, 56, 61, 62, 71, 72 y 81. Servicios privados no financieros. (Unidades económicas), 2008	646
Producción bruta total. Sector 48-49. Transportes. (Miles de pesos),	150,454.00

2008	
Acervo total de activos fijos. Gran sector 43-46. Comercio. (Miles de pesos), 2008	295,368.00
Tianguis, 2010	ND
Aeropuertos, 2010	0
Oficinas postales, 2010	2

B) Factores socioculturales.

Huatabampo nació grande y adulto con 1,500 habitantes en el año 1890: esto fue porque llegan juntos los moradores de santa cruz de Huatabampo y el poblado de [Chijubampo](#) y vecinos. El 30 y 31 de mayo de 1890, el párroco de [Álamos Luis Bourdier](#) de origen francés, hizo 42 bautizos en **Huatabampo** (libro número 46 parroquia de [Álamos](#)) en ningún otro poblado del distrito de [Álamos](#) había párroco sino solamente en la ciudad de [Álamos](#). En el censo de 1889 están consignados todos los lugares poblados del distrito de Álamos y los pueblos del Río Mayo y no aparece Huatabampo, hasta después de un tiempo. En marzo de 1891, el general [Marcos Carrillo](#), jefe de la zona militar, otorgó el nombramiento de jefe de la línea del mayo con residencia en Huatabampo, al general [José Tiburcio Otero](#) además, en estas mismas fechas se nombró jefe del resguardo militar en Huatabampo al Teniente Coronel [Juan N. Vázquez](#). Huatabampo significa "Sauce en el Agua" en la Lengua Mayo.

Huatabampo cuenta con varios personajes famosos:

- Álvaro Obregón
- Mario Almada Otero
- General Jose Tiburcio Otero Toledo
- General Ignacio Otero Pablos
- Coronel Jesus Otero Pablos
- El General Macías
- Baldomero "Melo" Almada
- Juan Pedro Toledo Dominguez

LUGARES DE INTERES Y ALREDEDORES:

- En el panteón municipal está enterrado el Gral. Álvaro Obregón Salido quien fue presidente de la república en el período 1920-1924.
- Museo Casa del General Álvaro Obregón.
- Playas de Huatabampito.
- Estero de Moroncarit
- Centro de Usos Múltiples.

Las localidades más importantes además de la cabecera son: Ejido la Unión, Etchoropo, [Yavaros](#), Sahuaral de Otero, Huatabampito, Moroncarit, Agiabampo, Estación Luis, Las Bocas, El Caro, Navobaxia, Citavaro, Pozo Dulce y el Júpare

- boca del río mayo

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

Con base en el estudio que se llevó a cabo se pudo observar que debido a que la granja es una ampliación de la infraestructura existente el medio ya se encuentra impactado; la cobertura vegetal es nula debido a esto las especies de fauna observadas durante el recorrido no anidan en el área de proyecto. Los individuos observados muestran poca diversidad de especies, obteniendo un valor de 1.5275 en el índice de Shannon Weiner, que se considera congruente ya que el ecosistema se encuentra impactado. De las cuatro especies de fauna encontradas, el Pelicano Pardo (*Pelicanus Occidentalis*) se encuentran en categoría de amenaza dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El estudio también demuestra que la naturalidad del entorno se encuentra fracturada y existe un grado de perturbación derivado de la acción humana durante la operación de la granja, aunado al impacto de la operación de esta, se encuentran las malas prácticas de los empleados que arrojan al suelo empaques de comida y botellas de bebidas, así como otros residuos sólidos.

Debido a estas condiciones se puede concluir que la calidad paisajística del área del proyecto es baja pero que puede mejorar con la implementación de medidas de mitigación, que favorezcan la reforestación de ciertas zonas para mejorar el hábitat de las especies que llegan a alimentarse en el proyecto.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

V.I Metodología para evaluar los impactos ambientales

De acuerdo con Warner y Preston (1973) los cuatro componentes identificables en una evaluación de impacto ambiental son, identificación, medición, interpretación y comunicación. La identificación implica la detección de los efectos o impactos potenciales que un proyecto pueda generar en sus diferentes etapas; la medición está referida a la valoración que se hace en términos matemáticos de los impactos ambientales en forma particular y global, al determinar el tipo de impacto (positivo o adverso) del proyecto en su conjunto. La interpretación básicamente se refiere a la descripción de los impactos y a la discusión que sobre estos se realiza. Por último, la comunicación está relacionada con la forma de difundir o de dar a conocer el impacto ambiental del proyecto hacia la población y autoridades.

La identificación y evaluación de impactos ambientales se basó en la elaboración de una matriz de Leopold et al. (1971), la cual en parte se construyó con base en la lista de chequeo descritas por Conesa (1995) sobre todo para definir los elementos o factores ambientales, ya que las acciones o actividades del proyecto de obtuvieron de la base técnica y documental que posee la empresa. En la matriz las columnas representaron las actividades y los renglones los elementos del medio ambiente. La matriz resultó con 10 columnas y 19 renglones, lo que da por resultado 190 casilleros. Una vez definida la matriz, primeramente se utilizó para detectar las interacciones existentes entre las actividades del proyecto y los elementos del ambiente, siguiendo el procedimiento de anotar una X en cada celda o casillero, cuando al confrontar cada acción del proyecto con cada elemento se identificaba una interacción o relación. De esta manera se obtuvieron un total de 94 interacciones, lo que corresponde al 50.53% del total de interacciones potenciales que representa la matriz, en el 49.49% restante no se determinó interacción.

Posteriormente se empleó la misma matriz para evaluar el tipo de efecto (matriz de evaluación) en cada interacción. La evaluación se hizo tomando en cuenta los criterios descritos por Weitzenfeld (1996), los cuales contemplan para determinar a significancia del impacto, la penetración o cobertura geográfica y la duración (temporalidad) del mismo, determinando también en cada impacto su dirección (benéfico o adverso). Sobre esta base se elaboró una clasificación de tipos de impacto con una nomenclatura o simbología específica:

Impactos no significativos.- son impactos benéficos o adversos que se consideran despreciables, en virtud de que son puntuales, es decir, solo suceden en el punto específico en que ocurren y sus inmediaciones, pero sin traspasar el sitio o área del proyecto, asimismo son impactos temporales. La nomenclatura utilizada para impactos benéficos no significativos es una B1 y para impactos adversos no significativos es una A1.

Impactos moderadamente significativos.- son impactos benéficos o adversos que poseen una penetración territorial local, que comprende al sitio del proyecto y sus alrededores inmediatos, así mismo pueden ser temporales o permanentes. La nomenclatura utilizada para impactos benéficos moderadamente significativos es una B2 y para impactos adversos moderadamente significativos es una A2.

Impactos significativos.- los impactos significativos son aquellos que tienen un efecto a nivel de zona o región, pueden abarcar dos o más tipos de ecosistemas diferentes insertos en la misma zona o región; los efectos son permanentes. La nomenclatura utilizada para impactos benéficos significativos es una B3 y para impactos adversos significativos es A3.

Impactos altamente significativos.- los impactos altamente significativos se caracterizan por una gran cobertura territorial, es decir, son de tipo global, y pueden abarcar varias zonas, regiones o países, a su vez en la mayoría de los casos tienen un efecto permanente. La nomenclatura utilizada para impactos benéficos altamente significativos es B4 y para impactos adversos altamente significativos es A4.

PROYECTO GRANJA ACUICOLA DE NOSOTROS SOMOS EL TIANGUIS DEL CAMARON SA DE CV

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

TIPO DE IMPACTO		ACTIVIDADES POR ETAPAS DEL PROYECTO																		
		CONSTRUCCION		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
		Limpieza y Despalme	Trazo y construcción de estanques	Preparación de Estanques	Preparación de Canal de Llamada	Llenado de Estanques	Batimetría y colocación de Estadales	Fertilización	Transferencia	Recambios	Alimentación	Charoleo	Limpieza de Bolsos	Aplicación de Nutrientes	Aplicación de Químicos	Cosecha	Limpieza			
Adverso Altamente Significativo = A4 Adverso Significativo =A3 Adverso moderadamente Significativo = A2 Adverso No Significativo = A1 Benéfico Altamente Significativo =B4 Benéfico Significativo =B3 Benéfico modernamente Significativo = B2 Benéfico no Significativo =B1	MEDIO AMBIENTE	MEDIO NATURAL	FLORA	X																
			FAUNA	X	X															
			SUELO	X																
				X	X															
				X	X															
			AGUA				X	X			X									
	AIRE	X	X	X																
	MEDIO SOCIOECONOMICO, POLITICO Y CULTURAL	ECONOMICOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			X	X	X			X						X	X	X				
																X				
		SOCIALES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	X		X	X																
X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
X	X		X								X	X				X				

PROYECTO GRANJA ACUICOLA DE NOSOTROS SOMOS EL TIANGUIS DEL CAMARON SA DE CV

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

TIPO DE IMPACTO		ACTIVIDADES POR ETAPAS DEL PROYECTO																		
		CONSTRUCCION		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
Adverso	Altamente	Limpieza y Despalme	Trazo y construcción de estanques	Preparación de Estanques	Preparación de Canal de Llamada	Llenado de Estanques	Batimetría y colocación de Estadales	Fertilización	Transferencia	Recambios	Alimentación	Charoleo	Limpieza de Bolsos	Aplicación de Nutrientes	Aplicación de Químicos	Cosecha	Limpieza			
Significativo	= A4																			
Adverso	Significativo																			
=A3																				
Adverso	moderadamente																			
Significativo	= A2																			
Adverso	No Significativo																			
= A1																				
Benéfico	Altamente																			
Significativo	=B4																			
Benéfico	Significativo																			
=B3																				
Benéfico	modernamente																			
Significativo	= B2																			
Benéfico	no																			
Significativo	=B1																			
MEDIO AMBIENTE	MEDIO NATURAL	FLORA	A2																	
		FAUNA																		
		SUELO	A2	A2																
			A3																	
			A3	A2																
		AGUA	A3	A2																
					A2	A2			A2											
	AIRE																			
		A1	A1	A1																
	MEDIO SOCIOECONOMICO, POLITICO Y CULTURAL	ECONOMICOS	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	
			B2	B2	B2				B1					B1	B1	B3				
																	B3			
		SOCIALES	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	
			A1	A1	A1															
			B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	
A1			A1	A1								A1	A1					A1		

RESUMEN DE IMPACTOS		
TIPO DE IMPACTO	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Adverso Altamente Significativo = A4	0	0
Adverso Significativo =A3	8	9.75
Adverso moderadamente Significativo = A2	8	9.75
Adverso No Significativo = A1	12	14.64
Benéfico Altamente Significativo =B4	0	0
Benéfico Significativo =B3	2	2.44
Benéfico modernamente Significativo = B2	34	41.47
Benéfico no Significativo =B1	18	21.95
TOTAL	82	100.00

V.1.1 Indicadores de Impacto

Los indicadores de impacto se han establecido sobre la base de los componentes y parámetros del medio ambiente en estudio que pueden ser medidos y ponderados tanto en su sentido como en su magnitud y temporalidad, clasificando desde el indicador global o general que viene siendo el medio ambiente y haciendo la subdivisión sucesiva (medio natural y medio socioeconómico y cultural), hasta llegar a los parámetros (medibles) que son acordes al medio ambiente y a la injerencia que tendrá el proyecto donde su conceptualización es entendible y aceptable.

V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

Los indicadores de impacto son principalmente el agua, fauna terrestre, nivel socioeconómico, el suelo e hidrología superficial.

Agua, algunos de los parámetros más importantes son la demanda química de oxígeno (DQO), demanda biológica de oxígeno (DBO) y la concentración de oxígeno disuelto. Los dos primeros parámetros indican el nivel de contaminación por materia orgánica presente en el agua; el último parámetro se mide para garantizar que el camarón cuente con la concentración mínima de oxígeno necesaria para su producción, que es de 4 mg/L.

Fauna terrestre, es importante llevar un control de la fauna presente en el área del proyecto, aunque esta no sea su zona de anidación, ya que un cambio en su número o su salud puede indicar impactos negativos por la operación del proyecto y advierte la necesidad de medidas de mitigación para los impactos adversos.

Nivel socioeconómico, los indicadores más relevantes en este sector serán la generación de empleos directos que se den en las localidades cercanas, la demanda

de servicios y de existir, el porcentaje de población que se ve afectada por la operación del proyecto.

Suelo, indicadores importantes son el área contaminada por residuos domiciliarios, el nivel de erosión en los taludes de los caminos y los estanques.

Hidrología superficial, la superficie afectada por la infraestructura en la zona de recarga de acuíferos es un indicador importante, variación del nivel de los cuerpos de agua alimentadores, el grado de afectación de la zona que recibe la descarga del canal de salida.

V.2 Criterios y metodología de evaluación.

Si bien es cierto que la matriz de evaluación de impactos ambientales ya descrita, representa una técnica donde se están ponderando (valorando) los impactos ambientales del proyecto, se ha aplicado la técnica del método de indicadores característicos (MIC) para evaluar los impactos de las diferentes acciones de proyecto en forma numérica y obtener la evaluación global del impacto ambiental.

V.2.1 Criterios

Los criterios que contempla el Método de indicadores característicos (MIC), para evaluar o cuantificar los impactos ambientales son los siguientes:

Efectos a corto plazo.- los efectos del impacto se empiezan a sentir inmediatamente.

Efectos a largo plazo.- es necesario que pase un periodo de tiempo para que los efectos del impacto se empiecen a manifestar.

Reversibilidad.- un efecto puede ser reversible, parcialmente reversible o irreversible.

Efectos directos.- el impacto produce impactos directos en la calidad del ambiente que son imputables a él.

Efectos indirectos.- los efectos que se presentan son causados indirectamente por el impacto, pero su relación con él está claramente establecida.

Efectos acumulativos.- el impacto produce efectos que vienen a sumarse (ya sea aritmética o sinérgicamente) a condiciones ya presentes en el ambiente.

Controlabilidad.- los efectos que se presentan pueden ser controlables, parcialmente controlables o no controlables.

Radio de acción.- los efectos pueden manifestarse en parte o en toda la zona o área en estudio, e incluso pueden sobre pasar las fronteras físicas de ella.

Implicaciones económicas.- cualquier tipo de impacto producirá efectos que pueden tener o no costos económicos imputables a él.

Implicaciones socioculturales.- el costo sociocultural de un impacto puede ser desde nulo hasta severo.

Implicaciones políticas.- los efectos del impacto pueden tener implicaciones políticas desde nulas hasta severas.

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

Para realizar la evaluación de los impactos ambientales se utilizó el método de indicadores característicos (MIC), el cual se basa en la obtención de indicadores numéricos característicos que describen los efectos que una acción determinada puede tener en el ambiente, los cuales posteriormente se afectan por un factor de peso que depende de las estrategias que se planea establecer y que sirve como punto de partida para el estudio particular de impactos que se está llevando a cabo.

Con este método se genera una serie de valores de impactos ambientales que al sumarse producen un valor integrado global de impactos ambientales el cual puede ser comparado con valores extremos calculados de antemano.

Así mismo, el MIC permite la evaluación de impactos ambientales específicos y para diferentes escenarios que se pueden presentar por la implantación de diferentes alternativas de un proyecto en una misma zona o área en estudio. Con ellos se logra fundamentar la toma de decisiones tanto las estrategias del propio proyecto como para mitigar los efectos que este tendrá sobre su medio circundante.

Indicadores característicos

Los impactos ambientales, no importa cuál sea su origen presentan una serie de características que son comunes a todos ellos; a dichas características se le pueden asignar valores numéricos que sirven para cuantificar su importancia, tanto adversa, como benéfica hacia el ambiente.

A continuación se presenta la lista de las principales características de cualquier tipo de impacto que se puede presentar en el ambiente.

Efectos a corto plazo.- los efectos del impacto se empiezan a sentir inmediatamente.

Efectos a largo plazo.- es necesario que pase un periodo de tiempo para que los efectos del impacto se empiecen a manifestar.

Reversibilidad.- un efecto puede ser reversible, parcialmente reversible o irreversible.

Efectos directos.- el impacto produce impactos directos en la calidad del ambiente que son imputables a él.

Efectos indirectos.- los efectos que se presentan son causados indirectamente por el impacto, pero su relación con él está claramente establecida.

Efectos acumulativos.- el impacto produce efectos que vienen a sumarse (ya sea aritmética o sinérgicamente) a condiciones ya presentes en el ambiente.

Controlabilidad.- los efectos que se presentan pueden ser controlables, parcialmente controlables o no controlables.

Radio de acción.- los efectos pueden manifestarse en parte o en toda la zona o área en estudio, e incluso pueden sobre pasar las fronteras físicas de ella.

Implicaciones económicas.- cualquier tipo de impacto producirá efectos que pueden tener o no costos económicos imputables a él.

Implicaciones socioculturales.- el costo sociocultural de un impacto puede ser desde nulo hasta severo.

Implicaciones políticas.- los efectos del impacto pueden tener implicaciones políticas desde nulas hasta severas.

la escala de valores asignados a los valores característicos va de -5 a +5, de acuerdo con la magnitud e importancia para las siguientes características de los impactos:

- Efectos a corto plazo
- Efectos a largo plazo
- Efectos directos
- Efectos indirectos
- Efectos acumulativos

De la misma manera, a las siguientes características se les asignan los valores de unidades de importancia indicados:

Reversibilidad:

- Completamente reversible: 0.
- Parcialmente reversible: ± 1 .
- Incontrolable: ± 3 , 4 ó 5 (dependiendo de la importancia del impacto analizado).

Controlabilidad:

- Totalmente controlable: ± 1 .
- Parcialmente controlable: ± 2 .
- Incontrolable: $\pm 3, 4$ ó 5 (dependiendo de la importancia del impacto analizado).

Radio de acción:

- Puntual dentro de la zona de estudio: ± 1
- Regional dentro de la zona de estudio ± 2
- Dentro y fuera de la zona de estudio: $\pm 3, 4$ ó 5 .

Implicaciones económicas, socioculturales y políticas:

- Nulas : 0
- Ligeras: ± 1
- Medias: ± 2
- Severas: $\pm 3, 4$ ó 5 .

Para cada impacto se asigna a sus características un valor negativo para diferentes grados de adversidad o uno positivo para efectos benéficos.

La asignación de los valores numéricos, de las unidades de importancia, a cada una de las características se hace de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación particular de cada uno de los impactos.

Después, se suman los valores asignados a cada una de las características que describen al impacto, siendo este valor así obtenido el indicador característico del impacto analizado.

Es decir:

$IC_i = \sum \text{unidades de importancia del impacto } i.$

Los valores extremos que se pueden obtener del indicador característico son: para el caso más adverso: $IC_{adv} = -55$ y para el más benéfico $IC_{ben} = +55$.

Factor de peso

Los factores de peso son valores asignados a la prioridad de los objetivos de planeación en el proyecto; la única condición es que la suma de los factores de peso sea igual a la unidad.

Por ejemplo, para un estudio dado se pueden considerar los siguientes objetivos:

- Conservación de medio
- Desarrollo económico de la región
- Salud y bienestar de la comunidad
- Aprovechamiento de recursos naturales.

A cada uno de estos componentes se le asignara un factor de peso menor a la unidad, pero cuya suma total sea la unidad. La asignación de dichos factores deberá hacerse tratando de conciliar los intereses de las partes interesadas en el proyecto por implantarse.

Para la asignación de los factores de peso se pueden seguir las recomendaciones establecidas en la metodología Delphi, o cualquier otro método que se considere apropiado para estos fines.

El factor de peso total será igual a la suma de los factores de peso aplicables al impacto analizado.

$FP_i = \sum FP \text{ aplicables.}$

Por FP aplicables deberá entenderse aquellos factores de peso de los componentes de la estrategia que pueden ser afectados por el impacto particular analizado.

Valor del impacto

El valor de cada impacto ambiental considerado se obtiene con el producto del factor de peso total por el valor del indicador característico, o sea:

$V_{li} = IC_i \times FP_i$

Los valores extremos de VI serán: $V_{ladv} = -55 \times FP_i$, y $V_{lben} = +55 \times FP_i$

Valor global de impactos ambientales.

Para la evaluación global de los impactos ambientales se procede a obtener cada uno de los valores de los impactos ambientales identificados y seleccionados, y al final se suman todos estos valores, obteniéndose el valor integrado global de los impactos ambientales (VIGIA). El cual es :

$$VIGIA = \sum_{l=1}^n V_{li}$$

Dónde:

Vli= valor del impacto i.

N= número de impactos identificados

Donde ICadv = -55.

Por lo tanto, el valor más adverso será:

$$\text{VIGIAadv} = -55 \sum_{i=1}^n \text{FPI}$$

Dónde:

n= número de impactos identificados.

De esta misma manera el valor más benéfico del VIGIA será :

$$\text{VIGIAben} = +55 \sum_{i=1}^n \text{FPI}$$

Estos dos valores, VIGIAadv y VIGIAben, marcan los valores de evaluación de impactos más adversos y más benéficos respectivamente que en un momento dado presentarse por la ejecución de un de proyecto con “n” impactos identificados.

Valores límite, puede visualizarse en forma gráfica la importancia de los impactos ambientales que se pueden presentar por diferentes alternativas de implantación de un proyecto específico.

Los factores de peso asignados, según la prioridad de los objetivos de planeación en el presente proyecto son los siguientes:

Objetivos de Planeación en el Proyecto	Factor de Peso Asignado
Conservación del Medio	0.10
Desarrollo Económico de la Región	0.20
Salud y Bienestar de la Comunidad	0.10
Aprovechamiento de Recursos Naturales	0.60

Se le asignó un factor de peso al “aprovechamiento de recursos naturales”, siendo este de 0.60, debido a que el objetivo de este proyecto es el aprovechar recursos naturales que son el suelo y el estero Bamocha que es el cuerpo de agua más cercano al proyecto para la producción de camarón blanco (*Litopenaus vannamei*) de forma semi intensiva en estanques rústicos y propiamente el mismo camarón que constituya el principal recurso natural a aprovechar.

El área de “desarrollo económico de la región”, se le asignó un factor de peso de 0.20, ya que la operación y mantenimiento del proyecto genera empleos estables a los habitantes de la región, así como el consumo de productos y servicios en el municipio.

A la “conservación del medio” se le ha asignado un factor de peso de 0.10 debido a que el objetivo principal del proyecto es la explotación de los recursos, pero debido a la importancia de un medio ambiente adecuado para el cultivo de camarón blanco (*Litopenaus vannamei*), en este estudio se plantean medidas de mitigación de impactos ambientales.

Al factor de “salud y bienestar de la comunidad” se le asignó el valor de 0.10, en virtud de que se generara empleos pero no es el objetivo principal de este proyecto la principal localidad beneficiada con la generación de empleos es Liliba debido a que es la más cercana al proyecto.

VI: ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental

Agua

- La cantidad de agua a utilizar para el llenado y el recambio será la estrictamente necesaria la cantidad de agua suministrada mediante bombeo no afecta la dinámica de la masa del cuerpo de agua de alimentación, al ser una cantidad mínima, si se contrasta con el volumen del mar de Cortes que es el que abastece al estero Tosalcahui.
- Se realizarán análisis de laboratorio para verificar la calidad del agua que sale del proceso, y comprobar que cumpla con las normas oficiales, de no ser así se analizarán medidas de tratamiento de aguas residuales.
- Tratamiento a las aguas residuales para asegurar la calidad al momento de disponerla.

Suelo

- Dar mantenimiento a los caminos e implementar un plan para el control de erosión en taludes.
- Durante las actividades de recuperación de bordería y dragado de dren perimetral, se procurará mover el suelo de manera ordenada y cuidadosa, para evitar el desprendimiento de partículas de suelo que puedan ser arrastradas por el viento.
- Cuando se presenten vientos cuya intensidad y dirección ocasionen tolvaneras y en general produzcan la remoción y dispersión de partículas de suelo, se tomará como prioridad la suspensión de los trabajos de recuperación de bordería.
- El avance de los vehículos automotores (automóviles y tractores utilizados para aireación) será de velocidad baja a moderada, para minimizar el desprendimiento de partículas de suelo.
- La afinación (cambio de aceite, filtro y bujías) de la maquinaria y de las camionetas de carga, se llevará a cabo en talleres de la ciudad, para evitar la contaminación del lugar.

- En todos los casos el suministro de combustible hacia la maquinaria se realizara en la estación de servicio más próxima al sitio del proyecto, a fin de prevenir la contaminación del suelo en el terreno proyectado.
- Se colocaran contenedores de basura en puntos estratégicos de la granja para que los residuos sólidos que genere e personal de campo se depositen en estos para después trasladar los residuos al relleno sanitario más cercano.
- Durante la aplicación de combustibles a equipo menor en el sitio del proyecto, se utilizara una conexión (manguera, embudo), que permita un flujo adecuado del combustible desde el recipiente de almacenamiento hasta el depósito del equipo, tratando de minimizar los derrames.
- Relacionado con la medida anterior, en el espacio o lugar específico donde se realice el suministro de combustible hacia el equipo menor, se colocara una base que impida el contacto del combustible con el suelo, para en caso de posibles derrames accidentales.
- Los residuos sólidos que contengan restos de materiales peligrosos (embaces de pinturas y solventes), se remitirán al servicio de una empresa particular especializada y autorizada, para evitar la contaminación del suelo del área proyectada.

Aire

- En todos los casos se procurara remover el suelo de manera ordenada y cuidadosa, para evitar desprendimientos de partículas que puedan incorporarse a la atmosfera.
- El avance de los vehículos automotores (maquinaria y camionetas de carga) será de velocidad baja a moderado, para minimizar el desprendimiento de partículas.

Ruido

- Las prácticas o maniobras innecesarias relacionadas con la operación de la maquinaria y vehículos pick up, que produzcan emisiones sonoras de considerable magnitud, serán evitadas en sumo grado.

Vegetación

- Se recomienda plantar especies nativas de las áreas perimetrales del campamento, para favorecer la repoblación del área del proyecto.

Paisaje natural

- Considerar especies vegetales nativas en la arborización y creación de áreas verdes, ayuda a compaginar el proyecto con los atributos del paisaje natural.

Fauna silvestre

- Durante los trabajos de operación y mantenimiento el supervisor de obra deberá vigilar que el personal de campo se abstenga de capturar o cazar ejemplares de vida silvestre.
- En el desarrollo de las actividades del proyecto abra de tomarse como prioridad, permitir el escape y la emigración de los animales silvestres hacia otras áreas de menor impacto.
- En caso de que se detecten sitios de anidación o refugio de la especie el estatus, deberá hacerse el rescate respectivo con apoyo de personal especializado, con la participación de profesionales especializados.
- De ser posible, en las instalaciones y alrededores del proyecto habrán de colocarse señalamientos preventivos alusivos a la protección y conservación de la vida silvestre.

Salud

- Durante la operación y mantenimiento se tendrá control de la basura que sea producida y está en ningún caso se mantendrá por largo tiempo en el sitio proyectado con el fin de evitar focos de infección y proliferación de enfermedades.
- Durante la etapa de operación se contara con los servicios básicos, de agua y sanitarios el agua generada por el uso de sanitarios y cocina serán confinadas en una fosa séptica, que será bombeada cada año y medio y su contenido llevado al sistema de alcantarillado municipal.

VI.2 Impactos Residuales

Los impactos residuales que posiblemente se estén generando es debido a la falta del análisis de las aguas residuales del canal de salida, mismo que descarga directamente al Estero Bamocha, pudiendo ocasionar daños al sistema ambiental marino, pero esto no se puede determinar ya que el canal de descarga es utilizado por otras granjas aledañas a la granja acuícola de Nosotros Somos El Tianguis Del Camarón S.A. de C.V.

VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

VII.1 pronóstico del escenario

El proyecto presentado anteriormente fue nombrado “Cultivo-semi-intensivo de Camarón en el Parque Acuícola Bamocha”, que consistía en la construcción, operación y mantenimiento de una granja camaronicola en el municipio de Huatabampo, Sonora, con superficie total de 100-00-00 has que fueron propuestas para la construcción de la granja y sus diferentes componentes.

La especie reportada para cultivo en el proyecto Acuícola “Cultivo-semi-intensivo de Camarón en el Parque Acuícola Bamocha” fue el camarón blanco (*Penaeus Vannamei*) bajo la técnica semi-intensiva, realizando un ciclo de cultivo al año, sembrando 20 post larvas/m², estimando una producción inicial de 188.30 ton/ciclo.

En el año 2021 la sociedad vende sus instalaciones acuícolas a la empresa “**Nosotros Somos El Tianguis Del Camarón S.A. de C.V**”. la cual en la actualidad piensa terminar la construcción de la Granja que era de la “Soc. Coop. De Prod. Acuícola Pesquera y de Servicio Las Lajas SC de RL” (las 100 has autorizadas) y ampliar en 52 has más el Parque Acuícola Bamocha con el terreno arrendado al Sr. Jorge Orrantia Valenzuela para cultivar camarón Blanco vannamei (*Litopenaeus vannamei*) en un área de **152-27-79 ha.** de espejo de agua en **100 has** del proyecto inicial más las 52-27-79 arrendadas, donde se pretende construir la ampliación.

Se han desmontado las 152 ha que se poseen, debido a esto dentro del predio ya no existe vegetación de ningún tipo solo rebrotes. Colinda al Norte con Ejido Camahuiroa, al Sur con Ejido Agiabampo, al Este y al Oeste con granjas camaroneras.

Como se puede observar en el anexo fotográfico se necesita aplicar medidas de mitigación de impactos en el área del proyecto con el fin de mejorar el paisaje y el hábitat para las especies animales que se alimentan ahí, así como las condiciones para continuar con el funcionamiento del proyecto.

La erosión en el talud de los caminos es un indicador de erosión del suelo lo cual además de ser un impacto adverso en este es un factor de riesgo para los trabajadores del proyecto que al trasladarse en vehículos por los caminos pueden sufrir accidentes.

La falta de muestreos y análisis de la calidad del agua a la salida del proceso dificulta saber la afectación que se está generando al cuerpo receptor. Una vez que

se tengan los resultados de los análisis del laboratorio se podrán planear medidas para el tratamiento de las aguas residuales.

Como se mencionó anteriormente en proyecto tiene más de 10 años que inicio y la empresa pretende iniciar y mantenerlo en operación por tiempo indefinido, por esta razón la implementación de las medidas de mitigación de impactos adversos se vuelve necesaria, para que la operación sea sustentable y funcional.

Desde un enfoque regional, con respecto a las emisiones de humo a la atmósfera por el funcionamiento de las bombas y planta de luz, así como el equipo de mantenimiento a estanquería, se minimizara ya que se contara con energía eléctrica que suministrara la CFE por lo que no habrá emisiones a la atmosfera por estos conceptos.; además que debido al mantenimiento que se les dará al equipo de bombas, maquinaria se evitará un mal funcionamiento lo que conlleve a efectos ambientales mayores, evitando gastos de operación innecesarios. Considerando que este tipo de impacto en la zona, será solo temporal y reversible.

En cuanto al impacto que se pudiera generar por el manejo de residuos peligrosos por mantenimiento a equipo de bombeo y maquinaria, éste será mínimo y local, si se llegara a generar, estos se retirarán y se colocarán en el almacén temporal de residuos peligrosos, para su disposición final fuera de la granja acuícola. En cuanto a los residuos sólidos generados en el área de la cocina y oficinas, éstos se colocarán en recipientes con tapa para su disposición temporal, y después trasladarlos hacia el basurero municipal más cercano, para su disposición final fuera de la granja acuícola.

La operación del proyecto generará en cierto grado el incremento de la biomasa de los organismos acuáticos del sitio de descarga por el contenido de nutrientes que se descarguen, viéndose favorecidos los pescadores, sin embargo, aunque no hay riesgo de que ocurra una eutrofización en el sitio de descarga por un alto contenido de materia orgánica en el agua residual, se buscara de todas maneras, aplicar sólo los insumos y alimento necesarios, ya que de otra forma, el suministro en exceso, también lleva a gastos excesivos de la operación. Además las corrientes del Estero Bamocha, ayudarán a disipar el contenido del agua residual, en un área de al menos unos 1000 metros dispersándose el contenido y siendo posteriormente aprovechado como nutrientes por la fauna marina.

En lo referente al impacto a la vegetación, se comentó que la zona del proyecto presenta mínima cubierta vegetal, la cual no favorece la presencia de áreas de refugio, ni corredores de fauna silvestre, por lo que no ocurrirá un efecto drástico sobre los elementos de la granja acuícola, lo que facilitará la rehabilitación de la estanquería y campamento de operaciones del proyecto.

En cuanto al impacto económico, se tendrá en el lugar alrededor de 12 empleos fijos, subiendo en cantidad en la etapa de pre-cosecha y cosecha, hasta alrededor de 300 personas, generándose influencia en la granja acuícola, pues se contempla la participación de pobladores de la comunidad del Sur de Sonora.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (monitoreo)

Objetivos

- Dirigir el enfoque de estudio a la calidad del agua que sale del proceso verificando que se cumpla lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996 “límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”.
- Establecer el plan de mantenimiento de taludes en los caminos.

Levantamiento de información

Sistema Ambiental	Indicador	Variable a Medir	Periodicidad de la medición
Fauna silvestre	Diversidad de especies	No. de especies animales silvestres	Semestral
Agua	Parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996	Concentraciones permitidas en la NOM-001-SEMARNAT-1996	Mensual
Suelo	Erosión de taludes	No. De bordos que presenten erosión	Semanal

Interpretación de la información

Los resultados obtenidos en el análisis del agua residual se confrontaran con los parámetros establecidos en NOM-001-SEMARNAT-1996 para verificar si se están alcanzando. En el monitoreo de taludes se verificara que se encuentren en buenas condiciones y los bordos no presenten disminución en su anchura.

Para realizar la interpretación de los resultados se dificulta hacerlo con una base de datos, en el rubro de vegetación. Es por ello, que este requerirá de una zona testigo que posea características similares al área proyectada.

Retroalimentación de resultados

Con las mediciones periódicas se irán obteniendo los datos de los indicadores y con base en ello se podrá evaluar lo eficaz de la aplicación de las medidas de mitigación, y en ese proceso también surgirán los aspectos que induzcan a necesariamente realizar adecuaciones en el proceso de instrumentación de las medidas, con el fin de mejorar el programa ambiental.

Mantenimiento a instalaciones de la granja (estanques, canales y drenes)

Se ha descrito que los riesgos a la salud pública, derivados de la acuicultura, son complejos y que es importante entender como cualquier otra tecnología, la acuicultura puede ocasionar efectos directos o impactos futuros de consecuencias no entendidas sobre la salud humana, animal y medio ambiente.

Para alcanzar una acuicultura sustentable que no dañe al medio ambiente, la salud animal y la salud pública se requiere del conocimiento de la tecnología y de las buenas prácticas de manejo. Estas buenas prácticas de manejo son procedimientos rutinarios que tienen como objetivo, el alcanzar una acuicultura sustentable, es decir, una acuicultura que garantice un producto aceptable al público y los consumidores en términos de precio, calidad, inocuidad y bajos costos ambientales.

Por lo anterior se seguirán paso a paso buenas prácticas de producción acuícola de camarón para la inocuidad alimentaria, y consideraciones de inocuidad como:

- a) Garantizar la inocuidad de los productos de la acuicultura y promover actividades encaminadas a mantener la calidad de los mismos
- b) Promover la participación de los granjeros y comunidad en el desarrollo responsable de las prácticas de producción acuícola.
- c) Promover un esfuerzo para mejorar la selección y uso apropiado de los alimentos, aditivos, alimentarios, fertilizantes y promover prácticas sanitarias y de higiene, así como el uso mínimo de agentes terapéuticos, medicamentos veterinarios, hormonas, antibióticos y otros químicos que se utilizan para controlar las enfermedades.
- d) Regular el uso de químicos en la acuicultura que sean peligrosos a la salud humana y al medio ambiente.

e) Eliminar los desechos y despojos de animales muertos, excesos de medicamentos veterinarios y otros químicos peligrosos, de tal manera que no constituyan un peligro para el hombre y para el medio ambiente.

f) Garantizar la inocuidad de los alimentos producto de la acuicultura y promover esfuerzos para mantener la calidad y mejorar su valor a través de cuidados antes y durante la cosecha, el transporte y el sitio de procesamiento y almacén de los productos.

Por lo anterior una de las principales actividades en un proyecto acuícola es la preparación de los estanques para iniciar cada ciclo productivo, para lo cual, desde el punto de vista de prevención de enfermedades, se recomienda que al momento de cosechar la producción del ciclo anterior, se apliquen las siguientes medidas establecidas en el protocolo sanitario:

Preparación de estanques:

- 1) Secado de estanques es obligatorio durante un periodo mínimo de 45 días.
- 2) Cuando persistan charcas o cuando se pretenda realizar un segundo ciclo de cultivo, y de no habiéndose presentado problemas con enfermedades de alto impacto, se recomienda la aplicación de productos probados en acuicultura.
- 3) Eliminación de restos de camarón, jaibas, peces, balanos u otros.
- 4) Limpieza, desinfección y reparación de mallas y estructuras de filtrado en estanques y reservorios
- 5) Repintar la escala de niveles de profundidad y código de identificación del estanque
- 6) Establecer un análisis para la definición del área real del cultivo.
- 7) Repara, desinfectar y limpiar tablonces de compuertas, bastidores de filtración y bolsas de malla
- 8) Nivelar los fondos para evitar formación de lagunas o charcas.
- 9) Preparación de fondos, es importante conocer el estado físico del fondo de los estanques, ya que es a partir de este punto después del secado, cuando se inicia el saneamiento de los fondos. Para lo cual es necesario enviar muestras al laboratorio y en base a los resultados de pH y materia orgánica, determinar las cantidades de carbonato de calcio que se utilizarán para establecer los parámetros más importantes y así tener fondos sanos para el buen desarrollo del cultivo.
- 10) El encalado de estanque estará en función del pH, se recomienda manejar pH arriba de 7 y 8.5 y de la materia orgánica deberá ser menor a 3%.

Técnica sugerida para encalado:

- a) Aplicar rastreo y/o barbecho

- b) Realizar análisis de los suelos (pH y materia orgánica)
- c) Aplicar la totalidad de la cal recomendada por ha según los resultados obtenidos
- d) Aplicar el segundo rastreo para disminuir el tamaño del terrón hasta donde sea posible y así aumentar su exposición al sol y homogenizar mejor estos productos con el suelo.
- e) Rehabilitar los canales de cosecha del interior del estanque
- f) Iniciar el llenado de los estanques a un nivel de 30 a 40 cm y dejar reaccionar el agua con el suelo y la cal por 24 horas y después continuar con el llenado del estanque.

11) Las granjas deberán corregir los problemas de infraestructura interna y de uso común de todas las unidades que conforman la junta local.

Mantenimiento de los drenes y canal de llamada

1. Limpieza de drenes y desinfección con óxido de calcio o cal
 2. Nivelación y reparación de bordos
 3. Mantenimiento de compuertas del dren
 4. Dragado y limpieza de canal de llamada
 5. Mantenimiento general del cárcamo de bombeo, incluyendo la desinfección, y reparación de las mallas, las cuales deben ser dobles y de 300 a 500 micras, con una longitud del tubo de acuerdo a la capacidad de bombeo.
 6. Se deberá instalar un cerco de malla ciclónica en el canal de llamada para evitar el paso de basura y organismos silvestres.
 7. Los productores que estén realizando obras como canal de llamada, drenes o labores de mantenimiento; deberán suspender sus obras 20 días antes de que inicie el llenado del reservorio para la primer siembra.
 8. Los productores que realicen obras nuevas en áreas de influencia a otras granjas deberán notificar a la junta local correspondiente para obtener la anuencia
- En cuanto al monitoreo de los parámetros ambientales se presenta lo siguiente:

Se llevará a cabo el monitoreo de la calidad del agua, ya que será el parámetro ambiental que se verá más afectado por la operación del parque acuícola.

- Objetivo

El objetivo del presente programa es dar seguimiento a las medidas de mitigación y a la vez, establecer medidas de corrección en caso de desviaciones con respecto a los resultados esperados.

- Selección de variables

Para el presente programa, siendo el impacto mayor en la calidad del agua residual, se utilizarán los parámetros ya establecidos en la NOM-001-SEMARNAT- 1996. La cual especifica los siguientes:

1. Contaminantes básicos: temperatura, pH, grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, DBO5, nitrógeno total y fósforo total.

2. Metales pesados y cianuros: Arsénico, cadmio, cianuro, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo y zinc.

3. Contaminación por patógenos: Coliformes fecales.

4. Contaminación por parásitos: Huevos de helminto.

- Unidades de medición

Los resultados serán expresados en los términos de las NOM's correspondientes a cada parámetro muestreado.

- Procedimiento y técnicas para la toma de muestras, transporte y conservación de muestras, análisis, medición y almacenamiento de las mismas.

Todos los procedimientos para llevar a cabo el muestreo de agua serán cotejados de acuerdo a la norma aplicable a cada parámetro, así como la conservación y almacenamiento de las muestras.

- Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo

El diseño estadístico no aplica, ya que hay muestreos que se llevarán a cabo cada tres meses o 6, como ejemplo, el muestreo de aguas residuales, según la NOM-

001-SEMARNAT-1996 es cada tres meses y se toman muestras tanto del canal de descarga.

- Procedimiento de almacenamiento de datos y análisis estadístico
El procedimiento y logística de datos dependerá del laboratorio que realice los muestreos y análisis de cada uno de los monitoreos a llevarse a cabo.

- Logística e infraestructura

De acuerdo al laboratorio que lleve a cabo los monitoreos será la logística a seguir

- Calendario de muestreo

Para el caso del monitoreo de calidad del agua, este se llevará a cabo cada tres meses.

- Responsables del muestreo

Al momento no se cuenta con los responsables de la realización, la empresa o laboratorio que lo realice, tendrá que contar con autorización y certificación ante la EMA.

- Formatos de presentación de datos y resultados

Se llevará a cabo el formato de acuerdo a cada parámetro establecido en la Norma Oficial que aplique en cada caso.

- Costos aproximados

Al momento no se cuenta con una estimación aproximada de cuánto será el gasto anual por llevar a cabo el programa de monitoreo.

Finalmente, como otro elemento de innovación en el proyecto, se tienen herramientas administrativas en el manejo de los aspectos ambientales así como la optimización de los recursos.

Se tendrá personal o se contratarán los servicios de entes que tengan conocimientos en mejora continua aplicada al medio ambiente tal como:

1. Elaboración de Ecomapas
2. Elaboración de Ecobalances
3. Minimización
4. Reingeniería
5. Sistemas de administración ambiental
6. Entre otros.

Procedimiento de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia

Los procedimientos de acción cuando se detecte que el valor permisible o el umbral de una variable, en algún tipo de muestra son rebasados, consistirán en primer término con la verificación mediante muestreos y análisis adicionales para confirmar el evento, tanto en las nuevas muestras como en las de control.

Además de lo anterior, cuando ya se tenga confirmado que se ha rebasado algún parámetro se iniciará el procedimiento de mitigación correspondiente y se revisarán las medidas de prevención diseñadas.

- Procedimiento de control de calidad

Serán determinados por los manuales de calidad la empresa que lleve cabo los muestreos.

VII.3 Conclusiones

El área del proyecto es un terreno que aun no ha sido explotado, el promovente del presente proyecto desea obtener la autorización en material ambiental para la operación y mantenimiento de la ampliación 2.

En el recorrido realizado por las instalaciones se hace evidente que la calidad paisajística del predio es baja, debido a la nula vegetación y el poco mantenimiento a las demás condiciones ambientales.

La falta de monitoreo en la calidad del agua de salida también es un aspecto preocupante ya que se desconoce hasta el momento de la realización del presente estudio las condiciones que presenta y las afectaciones que puede tener en el medio receptor.

Cabe resaltar que la operación de este proyecto es una fuente de ingreso importante para las familias del poblado cercano (Camahuiroa), ya que la mayoría de sus empleados proviene de este; el impacto económico del funcionamiento del proyecto trasciende a otros municipios ya que el camarón producido en la granja es trasladado a Los Mochis para su empaque y comercialización.

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

A N E X O S

ANEXO 1

DOCUMENTACION LEGAL

- A.- ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA
- B.- PODER REPRESENTANTE LEGAL
- C.- IFE REPRESENTANTE LEGAL
- D.- DOCUMENTACION DEL TERRENO

ANEXO 2

ANEXO FOTOGRAFICO

ANEXO 3

PLANOS

- A.- PLANOS DEL POLIGONO
- B.- PLANO DE DISTRIBUCION DE ESTANQUES
- C.- PLANO DE LOCALIZACION
- D.- PLANO DE UBICACION

ANEXO 4

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

- 1.- MAPA DE RASGOS CLIMATICOS
- 2.- MAPA GEOLOGICO
- 3.- MAPA DE SUELOS
- 4.- MAPA DE VEGETACION

GLOSARIO DE TERMINOS

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 sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones 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 residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

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.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez-Borrego, S. 2004. *Oceanography of the Gulf of California*. en: *Desert Museum. The Gulf of California, Conference 2004*. Tucson, Arizona, E.U.A. 173 pp.
2. Aparicio Mijares (1992). *Fundamentos de Hidrología*. Ed, Limusa.
3. Cañada T. R., (2008). *Sistemas y análisis de la información geográfica: manual de autoaprendizaje con ArcGIS*. Editorial Alfaomega.
4. CENAPRED (2001). *Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana*. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Primera Edición.
- 5.- SEMARNAT(2008). *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la costa de sonora*.
6. CONANP (2007). *Programa de Conservación y Manejo, Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado*. Comisión Nacional de Áreas Naturales y Protegidas.
7. CONAGUA (2010). *Estadísticas del Agua en México 2010*. Comisión Nacional del Agua. Disponible en: www.conagua.gob.mx [consultado en enero de 2010].
8. Custodio E., Llamas M. R. (1983). *Hidrología Subterránea*. Ed, Omega. Segunda Edición.
9. García, E. (+). 2004. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Serie Libros No. 6. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Quinta edición. 90 pp.
10. INEGI (2016). *Mapa digital V6*.
11. Rzedowski, J., 2006. *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
12. USGS (2010). *Google Earth Files for Earthquake Catalogs*. United States Geological Survey.
13. Vidal Z. R., (2005). *Las Regiones Climáticas de México I.2.2*. Instituto de Geografía-UNAM. Primera Edición.
14. Casillas-Hernández R., Nolasco-Soria H., García-Galano T., Carrillo-Farnes O. y Páez-Osuna F. 2007. *Water quality, chemical fluxes and production in semi-intensive*

Pacific white shrimp (Litopenaeus vannamei) culture ponds utilizing two different feeding strategies. Aquacult. Eng. 36, 105-114.

15. Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>). (CONABIO 2000: AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE LAS AVES, REGIONES MARINAS PRIORITARIAS, REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS)

16. BOGERT Y OLIVER. 1945. Herpetofauna of Sonora. *Bulletin of the American Muses Natural Historia*. Vol. 83. PP. 297-426.

17. BURT, W.H. Y R.P. GROSSENHEIDER. 1980. *A field guide to the mammals of North America north Mexico. Third Edition. National Audubon Society.* 289pp.

18. CANTER, W. L., 1998. *Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición. Mc Graw Hill.*

19. PAREDES AGUILAR R, VAN DEVENDER T.R. Y FELGER R. *Cactáceas de Sonora, México: su Diversidad, uso y conservación. 2000 IMADES, Arizona-Sonora Desert Museum Press, Tucson Arizona.*

20. *Sistema de humedales del Sur de Sonora en: <http://uib.gym.itesm.mx/hs/datos>*

21. YENSEN P.N. 2001. *Halófitas del Golfo de California y sus Usos.. universidad de Sonora , Hermosillo, Sonora. (Traducción por Julio Rodríguez Casas.) 293 pp.*