NUTRIMENTOS DE LA CRUZ S.A. DE C.V.

PRESENTA A LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE SINALOA

LA SIGUIENTE:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD – PARTICULAR

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

RELATIVO AL PROYECTO: **"ADECUACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUICOLA NUTRIMENTOS DE LA CRUZ S.A. DE C.V."**, UBICADA EN EJIDO CULIACÁN, MUNICIPIO DE ELOTA, ESTADO DE SINALOA.



CULIACÁN, SINALOA; A JUNIO DE 2026.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO

I.	**DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**	**3**
II.	**VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO**	**60**
III.	**DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.**	**103**
IV.	**IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.**	**154**

A N E X O S.

ANEXO 1.

CONSTANCIA DE SITUACIÓN FISCAL DE LA PROMOVENTE
COPIA DEL IFE (INE) DEL REPRESENTANTE LEGAL
CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA PROMOVENTE.
R.F.C. DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA PROMOVENTE.
COMPROBANTE DE DOMICILIO DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA PROMOVENTE
COMPROBANTE DE DOMICILIO DEL PROMOVENTE
ACTA CONSTITUTIVA Y PODER

ANEXO 2.

IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.
CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.
CEDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO.

ANEXO 3.

PLANOS GENERALES DEL PROYECTO.
CUADROS DE CONSTRUCCIÓN

ANEXO 4.

PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES
PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS
PROGRAMA DE PROTECCIÓN MANGLAR

ANEXO 5.

ANEXO FOTOGRÁFICO.

CAPITULO I

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

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

I.1 PROYECTO.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"Adecuación, operación y mantenimiento de la granja acuícola Nutrimentos de la Cruz S.A. de C.V."

Tipo de proyecto:

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

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

Subsector 13: PESCA

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

Tipo de actividad proyectada:

"Adecuación, operación y mantenimiento de una granja acuícola para el cultivo de camarón blanco (Litopenaeus vannamei)".

I.1.2 Ubicación del proyecto

Ubicación del proyecto. El predio donde se desarrollará el proyecto es perteneciente, al Ejido Culiacán, municipio de Elota, estado de Sinaloa.

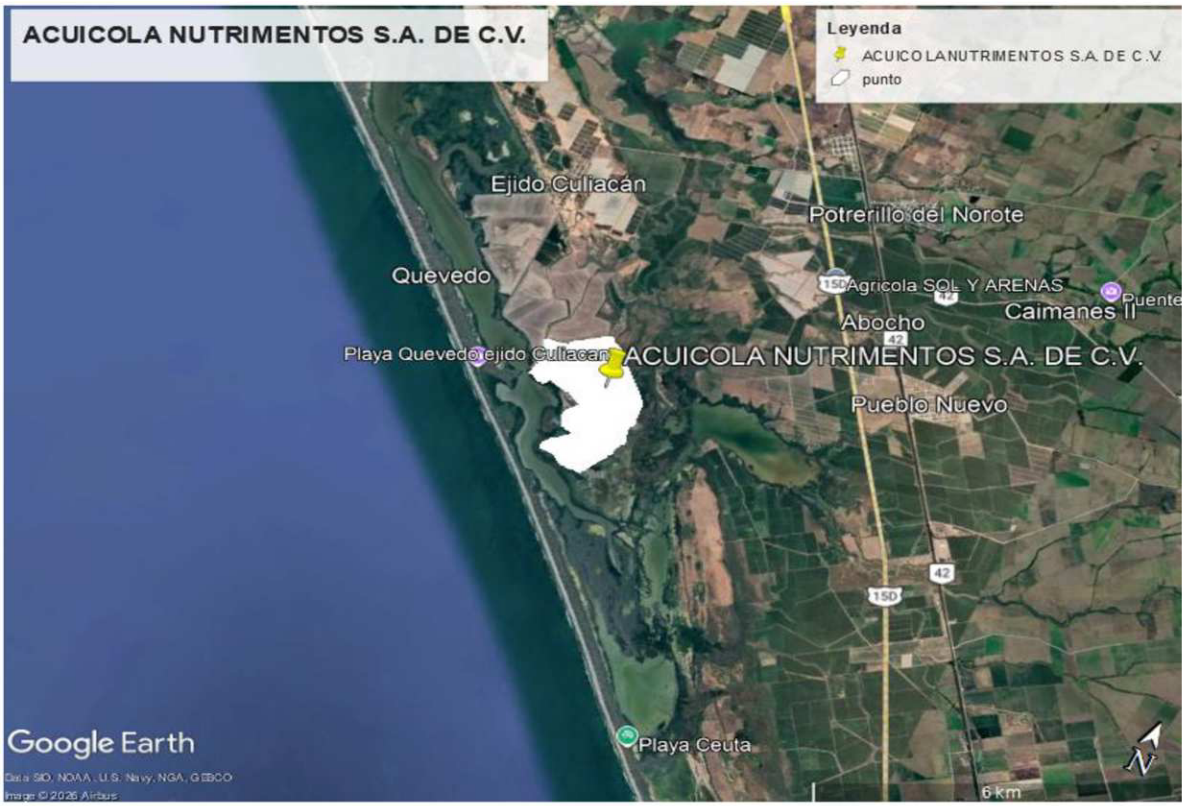


Imagen 1. Macro localización del sitio de proyecto. Google Earth.

El proyecto corresponde a una unidad acuícola destinada al cultivo de camarón blanco del Pacífico ***(Litopenaeus vannamei),*** integrada actualmente por infraestructura hidráulica y operativa distribuida en una superficie total de **2,975,348.891 m²**. La configuración operativa actual del proyecto se conforma por un canal de llamada en zona inundable, un dren principal, veintidós estanques de producción y dos lagunas de oxidación, obras que en conjunto permiten el abastecimiento, conducción, control hidráulico, manejo operativo y tratamiento de agua requerido para el funcionamiento integral del sistema acuícola.

La infraestructura existente incluye un canal de llamada con superficie de 37,609.354 m² y un dren principal de 112,682.105 m², así como 22 estanques de producción con superficies individuales variables entre 51,636.684 m² y 811,116.245 m², destacando el Estanque 22 como el de mayor dimensión dentro del proyecto. Complementariamente, el sistema cuenta con dos lagunas de oxidación con superficies de 65,326.682 m² y 199,966.162 m² respectivamente, destinadas al manejo y acondicionamiento hidráulico del agua operativa.

La infraestructura que conforma actualmente la unidad acuícola fue integrada conforme a los requerimientos técnicos y operativos propios de la actividad productiva durante la vigencia operativa del proyecto previamente autorizado, manteniéndose la vocación acuícola del predio y las condiciones generales de operación del sistema. En virtud de la conclusión de la vigencia del resolutivo previamente emitido, el promovente somete a evaluación ambiental la configuración operativa actual del proyecto, considerando la totalidad de la infraestructura existente en el sitio.

Los cuadros de construcción correspondientes al polígono general, canal de llamada, dren, estanques de cultivo, lagunas de oxidación y demás infraestructura asociada al proyecto, elaborados en coordenadas UTM Datum WGS84, así como el cuadro resumen de superficies de las obras que integran la Granja Acuícola Nutrimentos de la Cruz, S.A. de C.V., se incluyen en el **Anexo 3**, para su consulta y referencia.

Tabla 1. Superficies de la infraestructura de **Acuícola Nutrimentos de la Cruz.**

No.	Obra / Infraestructura	Superficie (m²)	% ocupacional respecto al polígono general
1	Canal de llamada en zona inundable	37,609.354	1.264%
2	Dren en zona inundable	112,682.105	3.787%
3	Estanque 1	51,636.684	1.735%
4	Estanque 2	51,877.650	1.744%
5	Estanque 3	53,494.392	1.798%
6	Estanque 4	55,907.789	1.879%
7	Estanque 5	54,085.795	1.818%
8	Estanque 6	55,228.251	1.856%
9	Estanque 7	56,125.917	1.886%
10	Estanque 8	64,417.617	2.165%
11	Estanque 9	65,767.682	2.210%
12	Estanque 10	62,806.875	2.111%
13	Estanque 11	97,582.346	3.280%
14	Estanque 12	97,766.167	3.286%
15	Estanque 13	60,111.701	2.020%
16	Estanque 14	65,406.685	2.198%
17	Estanque 15	63,568.261	2.136%
18	Estanque 16	72,433.983	2.434%
19	Estanque 17	72,334.364	2.431%
20	Estanque 18	64,804.675	2.178%
21	Estanque 19	58,024.833	1.950%
22	Estanque 20	56,106.668	1.886%
23	Estanque 21	63,567.985	2.136%
24	Estanque 22	811,116.245	27.261%
25	Laguna de oxidación 1	65,326.682	2.196%
26	Laguna de oxidación 2	199,966.162	6.721%
Total		**2,975,348.891**	**100.000%**

ANTECEDENTES:

El presente proyecto corresponde a una unidad acuícola destinada al cultivo de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*), actualmente integrada por infraestructura hidráulica y operativa distribuida en una superficie total de 2,975,348.891 m², correspondiente al polígono general del proyecto. La configuración operativa actual del sistema se conforma por un canal de llamada en zona inundable, un dren principal, 22 estanques de producción, lagunas de oxidación y obras auxiliares necesarias para el abastecimiento, conducción, manejo hidráulico y operación integral de la unidad acuícola.

La infraestructura existente que actualmente conforma el proyecto fue integrada conforme a los requerimientos técnicos y operativos propios de la actividad acuícola durante la vigencia operativa del proyecto previamente autorizado en materia de impacto ambiental, manteniéndose en todo momento la vocación productiva del predio y las características generales de operación del sistema.

En virtud de la conclusión de la vigencia del resolutivo previamente emitido, el promovente somete nuevamente a evaluación ambiental la configuración operativa actual del proyecto, considerando la totalidad de la infraestructura existente y las condiciones actuales de funcionamiento de la unidad acuícola.

La región donde se ubica el proyecto es en el centro del estado de Sinaloa, esta presenta un desarrollo de la camaronicultura con condiciones apropiadas, cuya integración será de acuerdo a las características ecológicas y ambientales, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos y favorecer los positivos en los renglones de Tenencia de la Tierra, Uso de Suelo, Manejo Hidráulico, Uso de Agua Marina, cauces naturales sin modificar su trayectoria; optimizando el manejo técnico. La superficie donde se encuentran las obras construidas para la granja **acuícola Nutrimentos de la Cruz S.A. de C.V., es de 2,975,348.891 m²,** cuya característica edafologica, no ha sido propicia para desarrollo de otras actividades pecuarias, como de agricultura o ganadería, debido a su alta condición química salino-sódica.

Es importante hacer mención que para este proyecto se está solicitando la autorización para la Operación y Mantenimiento de las obras construidas, y la etapa del abandono del sitio (una vez terminada la vida útil del proyecto), las actividades del presente proyecto presentan afectación mínima debido a que las obras se encuentran construidas, y por consiguiente no se requiere Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

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

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

Se anexa.

I.2 PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social del promovente

NUTRIMENTOS DE LA CRUZ S.A. DE C.V.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

N1-ELIMINADO 1

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. Simón Rosas Sandoval

1.2.4 Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.

N2-ELIMINADO 1

1.2.5 CURP

N3-ELIMINADO 1

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

Dirección:	N4-ELIMINADO 1
Colonia:	
Código Postal:	
Municipio:	
Estado:	
Teléfono:	
Correo electrónico.	

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

N5-ELIMINADO 1

I.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Khalil Yussef Vizcarra Salazar

I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio

Dirección:	N6-ELIMINADO 1
Colonia:	
Código postal:	
Municipio:	
Estado:	

CAPITULO I.

I.4 Información general del proyecto

I.4.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado "**Operación y mantenimiento de la granja acuícola Nutrimentos de La Cruz S.A. de C.V."**, ubicada en Ejido Culiacán, municipio de Elota, estado de Sinaloa", corresponde a una unidad acuícola destinada al cultivo y engorda de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) en estanquería rústica. La configuración operativa actual del proyecto se integra por 22 estanques de producción, canal de llamada en zona inundable, dren principal, lagunas de oxidación, bordería perimetral y demás obras hidráulicas y auxiliares necesarias para el funcionamiento integral del sistema acuícola.

La infraestructura existente permite realizar las actividades de captación, conducción, distribución, manejo hidráulico, recambio y tratamiento de agua requeridas durante la operación del cultivo. Entre las obras complementarias que forman parte del sistema se incluyen estructuras de control y exclusión de fauna para evitar el ingreso de organismos competidores y depredadores, mediante la instalación de mallas y filtros en canales, compuertas y estructuras hidráulicas; filtros físicos para la retención de sólidos suspendidos de origen orgánico; puentes tipo alcantarilla para el acceso y continuidad operativa del sistema hidráulico; así como cárcamo de bombeo y obras auxiliares necesarias para el manejo y control del flujo de agua dentro de la unidad acuícola.

Asimismo, el proyecto cuenta con lagunas de oxidación destinadas al manejo y acondicionamiento del agua derivada de las actividades operativas y recambios hidráulicos del sistema de cultivo, contribuyendo al control y estabilización de la calidad del agua previo a su reincorporación al sistema receptor conforme a las condiciones operativas del proyecto.

La operación de la Granja, se desarrollará mediante tecnología semiintensiva, con requerimientos de postlarvas de camarón anuales, los cuales provienen del **Laboratorio VL, S.A. DE C.V.,** el cual cuenta con el siguiente domicilio fiscal: Macario Gaxiola #100, Localidad La Reforma, municipio Angostura, Sinaloa.

La región donde se ubica este proyecto es la zona litoral en el centro del estado de Sinaloa, presenta un desarrollo de la camaronicultura con condiciones apropiadas, cuya integración será de acuerdo a las características ecológicas y ambientales, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos y favorecer los positivo, en los renglones de Tenencia de la Tierra, Uso del Suelo, Manejo Hidráulico, Uso de Agua Marina, cauces naturales sin modificar su trayectoria; optimizando el manejo técnico. El proyecto acuícola consta en total de una superficie de **2,975,348.91 m²**, cuya característica edafológica, no ha sido propicia para desarrollo de otras actividades pecuarias, como de agricultura o ganadería, debido a su alta condición química salino-sódica.

Es importante hacer mención que en este proyecto solo se está solicitando la autorización para operación y mantenimiento de la actividad acuícola y abandono del sitio. Las obras del presente proyecto presentaran afectación mínima, y por lo consiguiente no se requiere Cambio de Uso De Suelo en Terrenos Forestales.

Tipo de actividad proyectada:

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

Sector:

1 Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca.

Subsector:

13 Pesca.
130020 Acuacultura.

Características ambientales del predio:

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

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

I.4.2 Selección del sitio.

Criterios principales:

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

La Vía de comunicación principal al sitio del proyecto desde el punto "El trébol" de la ciudad de Culiacán, Sinaloa es la Carretera Federal México 15 D Culiacán-Mazatlán, hacia Santa María (79.6 km) después Gira a la derecha con dirección a Av. Segunda en un camino de terracería por (6.3 km) hasta llegar al sitio del proyecto.

La siguiente imagen sirve de apoyo para llegar al sitio del proyecto:

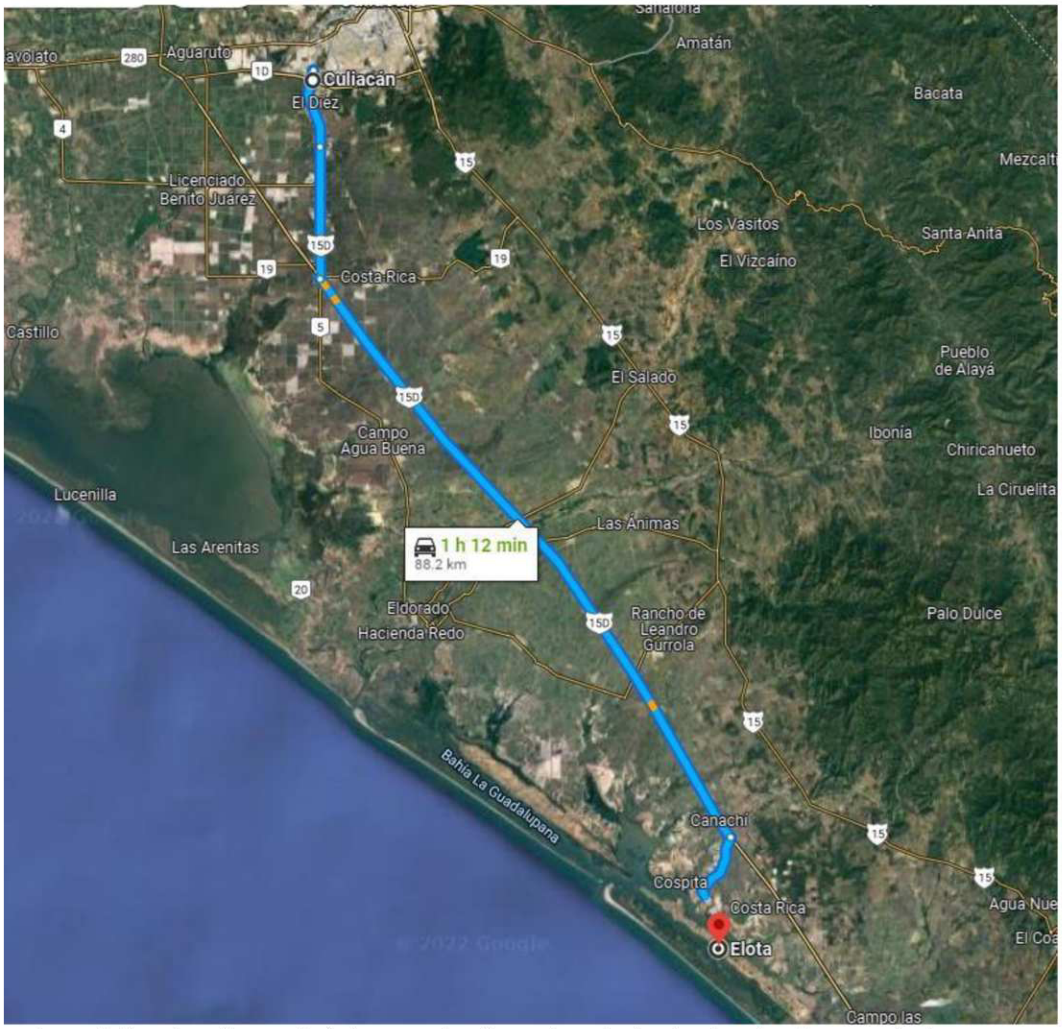


Imagen 2. Tipos de caminos para la vía de acceso al predio, en color verde el camino de pavimento, en naranja el camino de Terracería y en rojo el sitio del proyecto.

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

I.4.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Ubicación del proyecto. El predio donde se desarrollará el proyecto es perteneciente, al Ejido Culiacán, municipio de Elota, estado de Sinaloa.

I.4.4 Inversión requerida.

La inversión del proyecto será de $3, 000,000.00 (tres millones de pesos) los cuales serán utilizados en estudios previos, en la compra de insumos, renta y transporte de la maquinaria para la operación de la granja y pago a los trabajadores; y el resto de la inversión programada será para ejercerse en los 25 años de duración del proyecto.

Inversión para aplicarse en las medidas de mitigación:

Tabla 2. Resumen de los principales generadores de impacto y sus medidas de mitigación.

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

I.4.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto contempla una superficie total de **2,975,348.891 m²,** integrada por diversa infraestructura hidráulica y operativa destinada al cultivo de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*). Dentro de las principales obras proyectadas se considera un canal de llamada en zona inundable con una superficie de 37,609.354 m², así como un dren principal en zona inundable con 112,682.105 m². Asimismo, se contempla la habilitación y operación de veintidós estanques de producción con superficies individuales que oscilan entre 51,636.684 m² y 811,116.245 m², destacando el Estanque 22 como la obra de mayor dimensión dentro del sistema acuícola. Complementariamente, el proyecto incorpora dos lagunas de oxidación destinadas al manejo y tratamiento de agua residual operativa, con superficies de 65,326.682 m² y 199,966.162 m² respectivamente. En conjunto, dichas obras conforman un sistema integral de infraestructura acuícola diseñado para garantizar el adecuado abastecimiento, circulación, control hidráulico y manejo ambiental requerido para la operación del proyecto.

Tabla 3. Superficies de la infraestructura de Acuícola Nutrimentos de la Cruz.

No.	Obra / Infraestructura	Superficie (m^2)	% ocupacional respecto al polígono general
1	Canal de llamada en zona inundable	37,609.354	1.264%
2	Dren en zona inundable	112,682.105	3.787%
3	Estanque 1	51,636.684	1.735%
4	Estanque 2	51,877.650	1.744%
5	Estanque 3	53,494.392	1.798%
6	Estanque 4	55,907.789	1.879%
7	Estanque 5	54,085.795	1.818%
8	Estanque 6	55,228.251	1.856%
9	Estanque 7	56,125.917	1.886%
10	Estanque 8	64,417.617	2.165%
11	Estanque 9	65,767.682	2.210%
12	Estanque 10	62,806.875	2.111%
13	Estanque 11	97,582.346	3.280%
14	Estanque 12	97,766.167	3.286%
15	Estanque 13	60,111.701	2.020%
16	Estanque 14	65,406.685	2.198%
17	Estanque 15	63,568.261	2.136%
18	Estanque 16	72,433.983	2.434%
19	Estanque 17	72,334.364	2.431%
20	Estanque 18	64,804.675	2.178%
21	Estanque 19	58,024.833	1.950%
22	Estanque 20	56,106.668	1.886%
23	Estanque 21	63,567.985	2.136%
24	Estanque 22	811,116.245	27.261%
25	Laguna de oxidación 1	65,326.682	2.196%
26	Laguna de oxidación 2	199,966.162	6.721%
Total		2,975,348.891	100.000%

I.4.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Uso de suelo

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

Usos del cuerpo de agua.

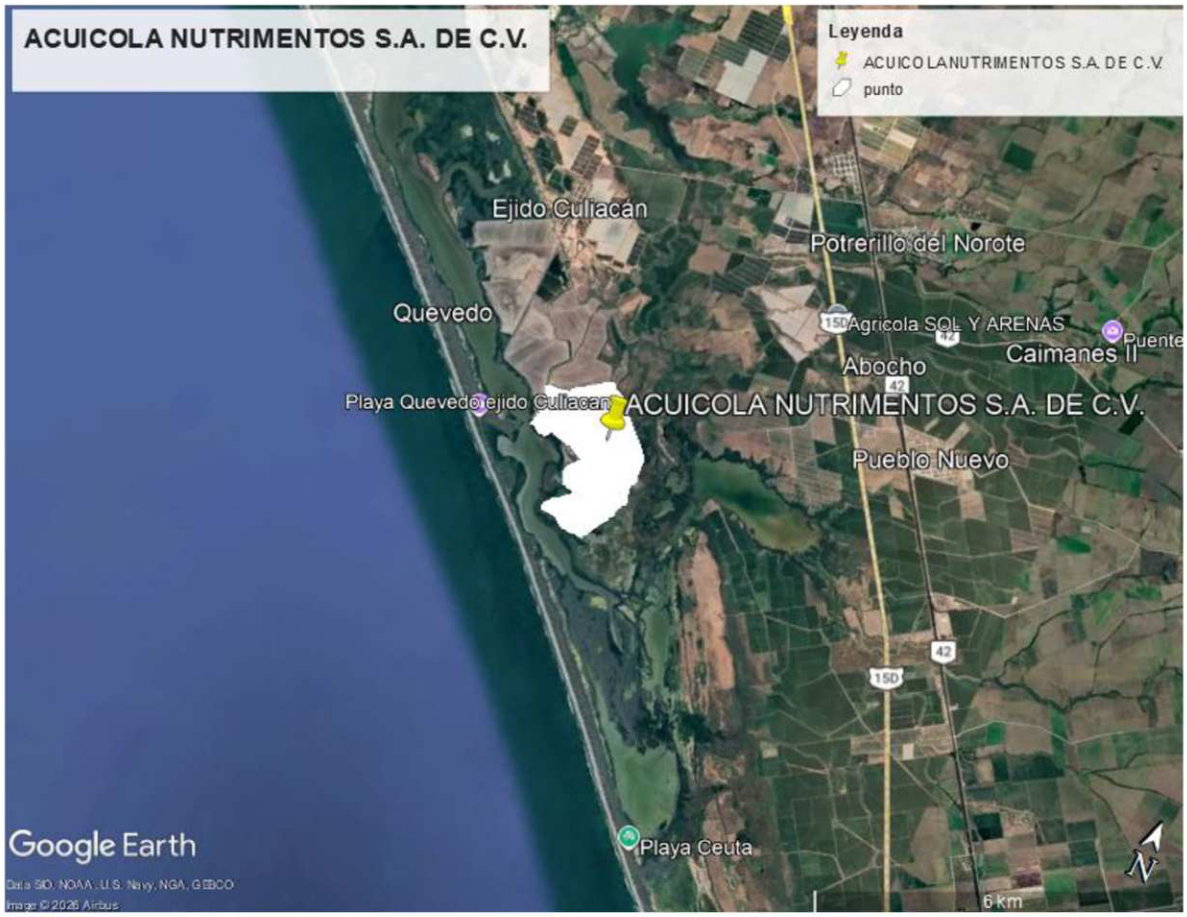


Imagen 3. Cuerpo de agua cercano al sitio del proyecto.

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

I.4.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Energía eléctrica.

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

En los poblados circundantes si se cuenta con energía eléctrica.

Agua potable y drenaje.

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

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

Teléfono e internet:

El predio rural que se tiene destinado a la producción acuícola carece de servicio telefónico e internet, sin embargo, este servicio puede subsanarse con el uso de telefonía satelital o móvil.

Disposición de residuos.

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

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

La maquinaria y vehículos que se utilicen en el proyecto, recibirán mantenimiento en los talleres autorizados del municipio de Elota, Sinaloa.

II.2 Información biotecnológica de las especies a cultivar.

Especies a cultivar:

Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)

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

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

En México las de mayor importancia son:

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

En el Océano Atlántico: *Litopenaeus aztecus, L.duorarum, L. setiferus.*

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

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

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

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

El sistema de cultivo que se implementará en la granja será el semiintensivo, manejando una densidad de siembra de 8 post-larvas/m2 en estadio pl-12 a pl 14 preferentemente, con recambios de agua del 10 %, mientras que la fertilización se programará de acuerdo a la cantidad y calidad de la productividad primaria que se registre.

La duración del ciclo de engorda será entre 100 a 120 días, estimando una sobrevivencia del 75 % y un peso individual estimado al final del ciclo de 17.5 gr., esperando obtener cosechas con un rendimiento promedio de 1, 050 Kg/Ha/ciclo, utilizando dos ciclos por año.

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

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

Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)

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

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

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

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

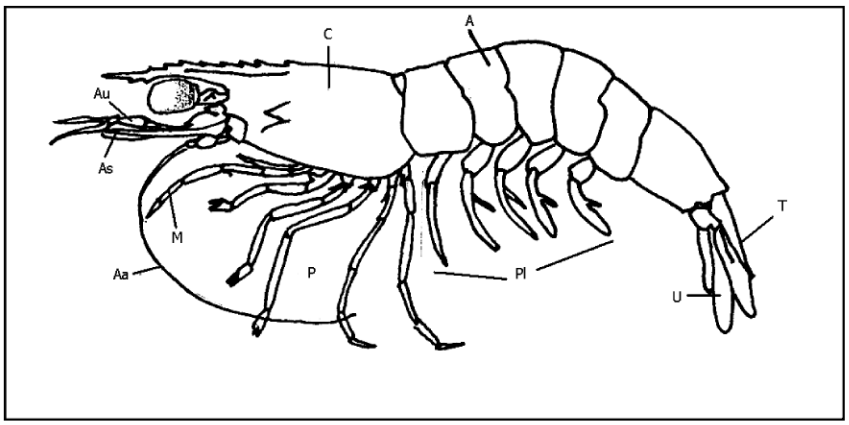


Imagen 4. Morfología característica del camarón *Penaeus*.

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.

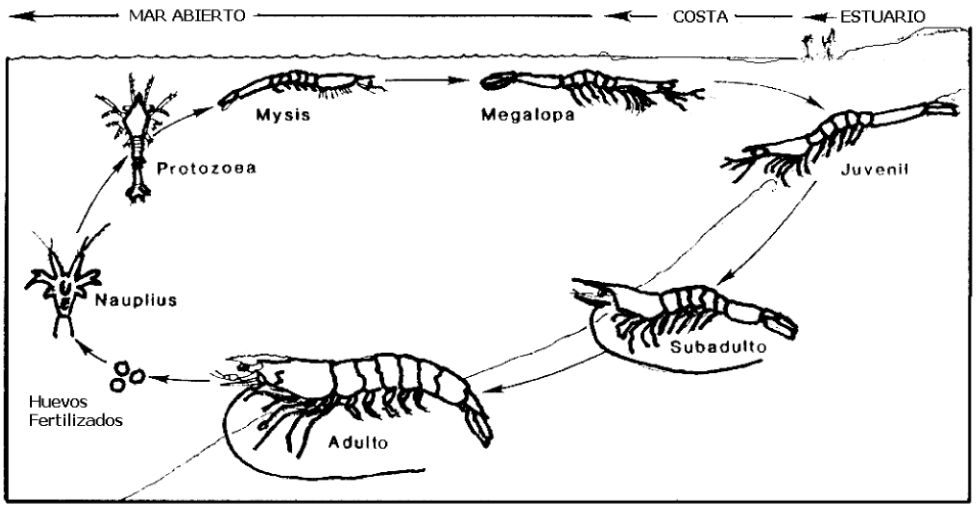


Imagen 5. Ciclo de vida del camarón *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*.

Reproducción:

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

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

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

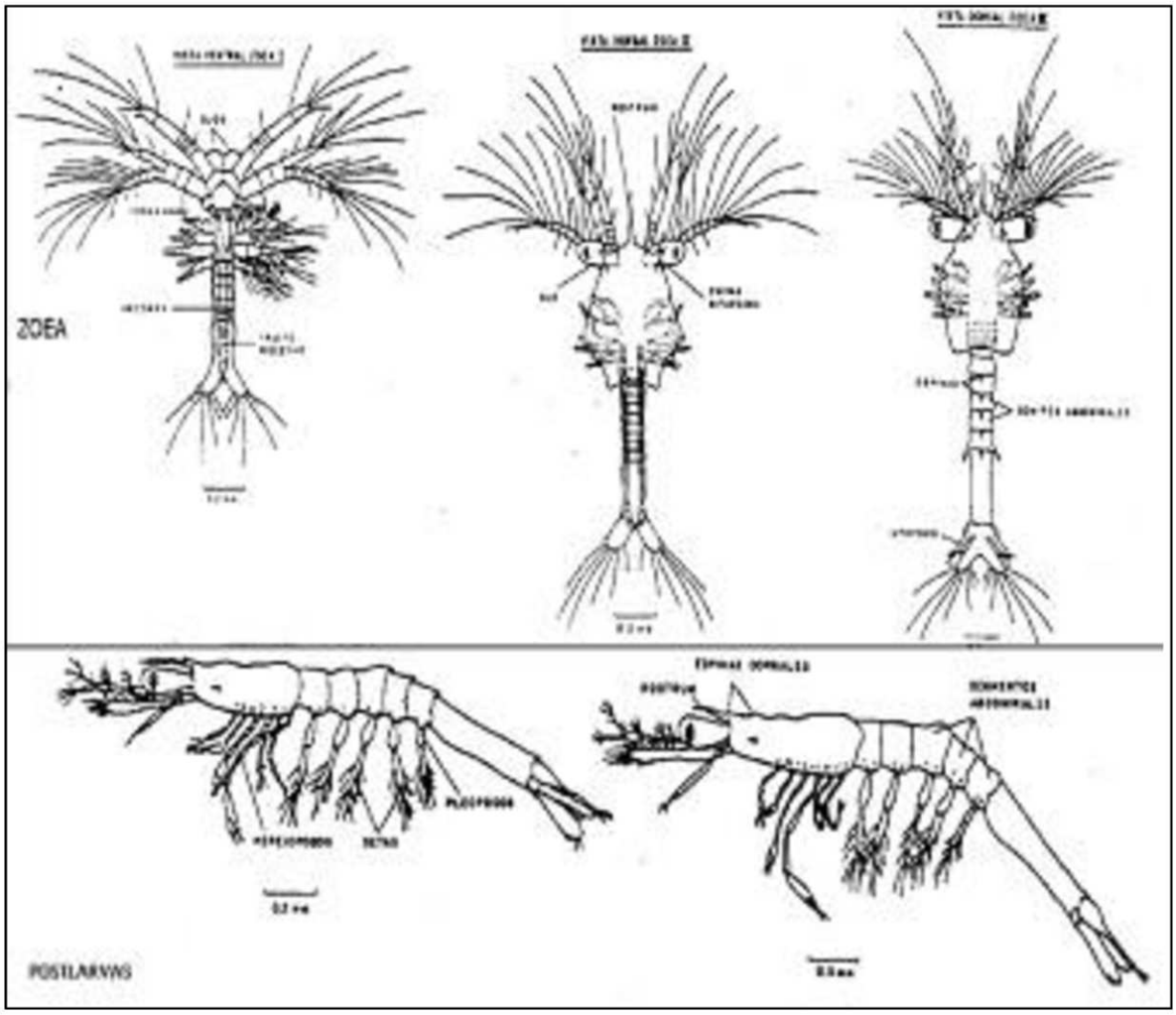
Desarrollo Larvario:

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

Nauplius: Larva de 0.2 y 0.6 mm, que pasa por 4 o 5 subestadios (por el tamaño). Presenta forma periforme, furca caudal, antena, anténula y mandíbula. A medida que va creciendo se produce un alargamiento del cuerpo, variaciones en la anténula y antena y en la furca caudal con el agregado de espinas.
Protozoea: De 0.6 – 2.8 mm. Cuerpo dividido en cabeza y resto del cuerpo formado por el tórax y abdomen, la cabeza está cubierta por un caparazón hexagonal, caracter este distintivo de la protozoea, se lo puede dividir en tres subestadios:
Protozoea I: Caparazón sin espinas, pleon o abdomen no segmentado, telson bilobulado, ojo naupliar presente.
Protozoea II: Caparazón con espina rostral, ojos compuestos pedunculados.
Protozoea III: Caparazón igual al del subestadio anterior, espinas supraorbitales más desarrolladas, telson separado del sexto segmento, maxilipedios birramosos y pereiópodos rudimentarios, urópodos presentes rudimentarios.
Mysis: De 2.8 – 5.2mm. Cuerpo alargado parecido al de un camarón, pereiópodos bien desarrollados y funcionales, sin pleópodos, en el primer estadio. En general suele haber 3 o 4 subestadios.
Mysis I: Cuerpo parecido a un camarón, pereiópodos bien desarrollados y funcionales del primero al tercero con quela rudimentaria, pleon sin pleópodos.
Mysis II: Escama antenal conspicua con espina externa, pereiópodos del primero al tercero con quelas desarrolladas, pleópodos rudimentarios.
Mysis III: Flagelo de la antena sobrepasa o alcanza la escama, pleópodos más desarrollados y articulados.

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

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



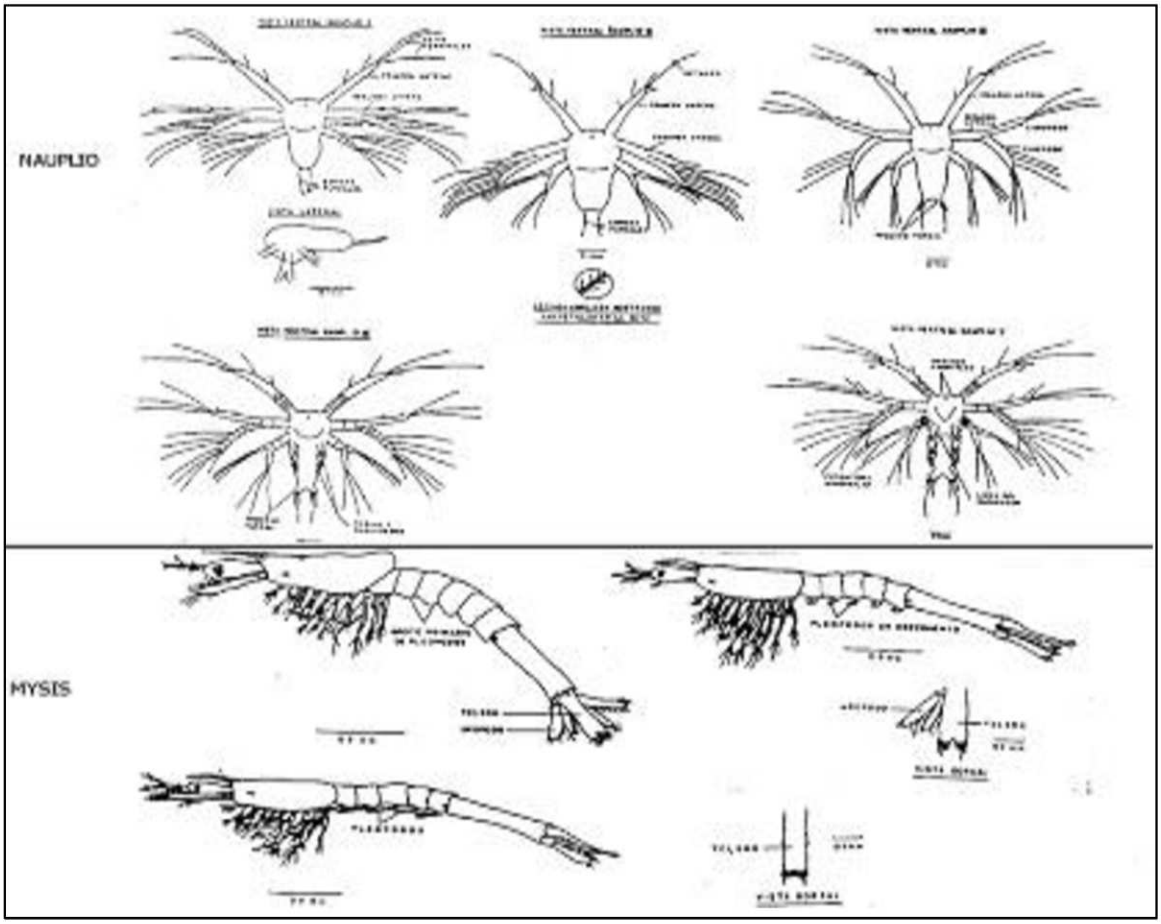


Imagen 6 y 7.- Estadios larvarios del camarón; Nauplio, Mysis, Zoea y Postlarva.

Desarrollo Postlarvario:

El paso de mysis a postlarva va acompañado de cambios morfológicos muy sutiles, de los cuales los más importantes son; la desaparición de los exopoditos, de los pereiópodos y el desarrollo de setas en los pleópodos, que se convierten en los principales apéndices natatorios. El tamaño promedio de la primera postlarva es de aproximadamente 5 mm. (Imagen II.C)
Los primeros estadios de postlarva, difieren del adulto en los siguientes detalles; ausencia de caracteres sexuales secundarios, branquias menores en número y tamaño. Se les encuentra en el plancton, siendo considerados como una fase de transición entre la mysis planctónica y los juveniles bentónicos.
Desde muy jóvenes las larvas emigran a las zonas estuarinas y se concentran en áreas marginales y someras, donde hay vegetación y detritus abundantes. El tamaño en el cual el camarón juvenil deja el estero es muy variable, dirigiéndose a aguas muy profundas del océano donde se completa su ciclo de vida.

NECESIDAD DE SIMIENTE:

El proyecto involucra la producción de camarón, utilizando postlarvas para poder realizar la fase de engorda en estanquería rustica. Se utilizarán durante un ciclo de producción 226.188 toneladas postlarvas obtenidas de laboratorios preferentemente de la región que cuenten con certificado de sanidad acuícola de parte de las autoridades respectivas.

OBTENCIÓN DE POSTLARVAS:

Tomando en consideración la problemática ocasionada por la presencia de enfermedades en las granjas camaroneras, siendo mayor su incidencia cuando se utiliza para el cultivo postlarva del medio silvestre, se ha planeado la adquisición de simiente directamente de laboratorios existentes, cuya garantía de ausencia de virus o bacterias sea corroborada durante su proceso de cultivo, lo cual nos promete una mayor sobrevivencia y lógicamente una mejor consolidación económica al proyecto.

Las postlarvas se obtendrán bajo los lineamentos que marca SEMARNAT. Los organismos adquiridos serán colocados en recipientes (transportadores) con agua de mar, a una densidad determinada por el laboratorio, se transportan por vía terrestre en tolvas de fibra de vidrio hasta la granja donde serán sembrados directamente después de un periodo de aclimatación a las condiciones de la estanquería.

MANEJO DE LAS POSTLARVAS:

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

Estrategias de manejo de la especie a cultivar:

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

b Biomasas iníciales y esperadas:

- ✓ Tipo de cultivo, semiintensivo con una densidad de siembra promedio de 8 organismos por metro cuadrado.
- ✓ El El tipo de cultivo será **semiintensivo**, con una densidad de siembra promedio de **8 organismos por metro cuadrado**, partiendo desde postlarva **PL15** hasta alcanzar un peso comercial aproximado de **15 a 20 gramos** por organismo. Con base en la superficie total de estanquería productiva de **2,154,172.565 m²**, se estima una siembra inicial de **17,233,380 postlarvas PL15 por ciclo**, considerando un peso individual aproximado de **0.5 miligramos**, equivalente a una biomasa inicial de **8.617 kg**. Se proyecta una sobrevivencia del **75 %**, por lo que la población estimada a cosecha será de **12,925,035 organismos**. El periodo de engorda se programa de **15 a 20 semanas**, con un crecimiento promedio semanal de **1.00 gramo**, esperando un rendimiento promedio de **1,050 kg/ha**. Bajo estas condiciones, se estima una producción por ciclo de **226,188.12 kg**, equivalente a **226.188 toneladas** de camarón con cabeza.

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

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

Durante la operación del proyecto se empleará alimento balanceado comercial formulado para el cultivo de camarón blanco del Pacífico (Litopenaeus vannamei), utilizando alimento tipo migaja durante las primeras etapas de desarrollo y posteriormente alimento peletizado de diferentes calibres conforme al crecimiento de los organismos. La aplicación del alimento se realizará mediante canastas de alimentación o comederos de monitoreo, distribuidos a razón de 1 a 2 unidades por hectárea, con la finalidad de evaluar el consumo, ajustar las raciones y mantener un adecuado control de la biomasa cultivada.

Considerando una producción estimada por ciclo de 226,188.12 kg (226.188 toneladas) de camarón con cabeza y una conversión alimenticia promedio de 1.6:1 a 2:1, se estima un consumo aproximado de alimento balanceado de entre 361,900 kg y 452,400 kg por ciclo productivo. El alimento balanceado será adquirido en presentación comercial de sacos de polietileno, mismos que serán almacenados sobre tarimas de madera dentro de áreas techadas y ventiladas localizadas en las instalaciones de apoyo del proyecto, a fin de evitar humedad, contaminación o deterioro del producto.

d Tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar:

Fertilización y preparación de estanquería

Para el acondicionamiento y mantenimiento de la productividad primaria en los estanques de cultivo se utilizará fertilizante nitrogenado comercial tipo Nutrilake, aplicado de forma disuelta en agua a razón aproximada de 5 kg/ha durante las etapas de preparación y mantenimiento del sistema acuícola.

Previo al inicio de cada ciclo productivo, los estanques serán sometidos a un proceso de preparación y acondicionamiento consistente en el secado temporal del fondo por un periodo aproximado de una a dos semanas, efectuando además el volteo de la capa superficial del sedimento (aproximadamente 20 cm), con la finalidad de favorecer los procesos de oxidación-reducción, promover la oxidación de materia orgánica acumulada y sedimentos anaerobios, así como disminuir la presencia de sulfuro de hidrógeno, huevos de peces, larvas de cangrejo y otros organismos potencialmente depredadores que puedan permanecer en áreas húmedas o encharcadas.

En caso de identificarse zonas con condiciones sanitarias deficientes o exceso de humedad, dichas áreas podrán ser tratadas mediante la aplicación de cal viva a razón aproximada de 0.25 kg/m² o mediante solución clorada aplicada con equipo de aspersión. Asimismo, previo al llenado de los estanques se realizará la limpieza y mantenimiento de compuertas de entrada y salida, retirando incrustaciones de moluscos, conchas de ostión, bálanos, algas y otros organismos adheridos que pudieran afectar la operación hidráulica.

Para el control del flujo de agua y exclusión de organismos externos, se colocarán tablones y bastidores con mallas finas de aproximadamente 0.3 mm × 0.3 mm en las estructuras hidráulicas, verificando el adecuado sellado de compuertas y estructuras antes de iniciar el procedimiento de fertilización. Durante esta etapa, la compuerta de salida permanecerá cerrada temporalmente para evitar pérdidas de agua y favorecer la adecuada dispersión del fertilizante dentro de los estanques.

Como parte del acondicionamiento del sistema, se realizarán mediciones de pH en distintos puntos de los estanques mediante análisis de muestras de sedimento y agua. En caso de requerirse ajuste de acidez, se aplicará cal agrícola (hidróxido de calcio) en dosis aproximadas de 340 kg/ha para pH menores a 6, 720 kg/ha para pH menores a 5.5 y hasta 1,050 kg/ha para pH inferiores a 5. La aplicación de cal se realizará preferentemente en seco sobre las áreas identificadas, promoviendo posteriormente el volteo y secado del suelo para mejorar su efectividad.

La aplicación del fertilizante Nutrilake podrá efectuarse mediante dos procedimientos: disolución previa en agua del estanque para su distribución superficial con apoyo de embarcaciones menores, o bien mediante colocación controlada del producto en bolsas o dispositivos localizados en entradas de agua y áreas de circulación hidráulica, favoreciendo su dispersión homogénea dentro del sistema.

Los fertilizantes y materiales correctivos serán adquiridos en presentación comercial de sacos de papel o polietileno, mismos que serán almacenados sobre tarimas y bajo áreas techadas dentro de las instalaciones de apoyo del proyecto, evitando exposición a humedad, contaminación o deterioro del producto.

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

No se pretende cultivar ninguna especie exótica, ya que los organismos objeto de cultivo son residentes del Pacífico Mexicano y Golfo de California, por lo que no es necesaria la introducción de ninguna especie.

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

No aplica ya que la especie a cultivar es nativa de las costas del Pacífico mexicano, encontrándose poblaciones silvestres de éstas dentro del Mar de Cortés y Golfo de California.

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

No aplica, ya que la especie, como ya se mencionó en el inciso c, es residente de la zona Zoogeográfica donde se realizará el cultivo, existiendo poblaciones silvestres de éstos organismos en los cuerpos de agua circundantes al área y en las costas del litoral adyacente.

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

No se pretende el cultivo de especie forrajera alguna, ya que los organismos a cultivar se alimentan de elementos del fitoplancton y zooplancton comúnmente encontrados en el agua proveniente de la fuente de abastecimiento de la zona, por lo cual no será necesaria la introducción de especies forrajeras.

II.3 Características particulares del proyecto

II.3.1 Descripción de obras principales del proyecto

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

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

No aplica.

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

El proyecto contempla una unidad de estanqueria:

Estanquería Nutrimentos de la cruz		
1	Estanque 1	51,636.684
2	Estanque 2	51,877.650
3	Estanque 3	53,494.392
4	Estanque 4	55,907.789
5	Estanque 5	54,085.795
6	Estanque 6	55,228.251
7	Estanque 7	56,125.917
8	Estanque 8	64,417.617
9	Estanque 9	65,767.682
10	Estanque 10	62,806.875
11	Estanque 11	97,582.346
12	Estanque 12	97,766.167
13	Estanque 13	60,111.701
14	Estanque 14	65,406.685
15	Estanque 15	63,568.261
16	Estanque 16	72,433.983
17	Estanque 17	72,334.364
18	Estanque 18	64,804.675
19	Estanque 19	58,024.833
20	Estanque 20	56,106.668
21	Estanque 21	63,567.985
22	Estanque 22	811,116.245

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

No Aplica.

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

La granja será **para cultivo semi-intensivo en un total de 22 estanques, con una superficie de espejo de agua de 2,154,172.57m2.**

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

No Aplica.

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

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

Para el cultivo se utilizará una unidad de estanqueria, como ya se mencionó anteriormente.

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

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

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

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

En el canal de llamada se cuenta un Sistema Excluidor De Fauna (SEFA).

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

Las características de las obras de toma y descarga de agua de la granja se encuentran se describen en el apartado de descripción de las obras civiles, y en los planos de diseño de la granja en el anexo No. 3.

II.3.2 *Construcción de obras asociadas o provisionales*

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

La construcción de caminos de acceso no será necesaria para la operación de las obras auxiliares, debido a que se utilizará el camino existente, solo se dará mantenimiento en donde lo requiera.

El mantenimiento de un camino de terracería es crucial para asegurar su estabilidad y seguridad. A continuación, se presentan los pasos para darle mantenimiento al camino de terracería existente:

Mantenimiento rutinario

1. Inspección visual: Se verificará el estado del camino cada 3-6 meses.
2. Limpieza: se retirará escombros, ramas y otros obstáculos.
3. Nivelación: se asegurará que el camino esté nivelado y sin baches.
4. Compactación: de ser necesario se compactará el suelo con un rodillo o compactadora.

Reparaciones

1. Reparación de baches: de ser necesario se rellenarán los baches con material de relleno.
2. Reparación de grietas: de ser necesario se sellarán las grietas con material asfáltico o emulsión.

Mantenimiento estacional

1. Verano: se verificarán las condiciones del camino después de lluvias intensas, de ser necesarias se llevarán a cabo el retiro de troncos o malezas producidas por posibles vientos.
2. Invierno: de ser el caso, se aplicarán productos antihielo y sal para prevenir la formación de hielo.
3. Primavera: Verifica la condición del camino después del invierno.

Equipo y herramientas necesarias

1. Grúa o retroexcavadora
2. Compactadora o rodillo
3. Pala y herramientas manuales
4. Material de relleno y sellado
5. Herbicidas y productos estabilizantes

Consideraciones importantes

1. Se verificarán las regulaciones locales/municipales para mantenimiento de caminos.
2. Asegurarse de tener permisos necesarios para realizar trabajos.
3. Utilizar equipo y herramientas adecuadas para evitar daños.
4. Mantener un registro de mantenimiento para seguimiento.

Servicio médico y respuesta a emergencias.

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

Almacenes, recipientes, bodegas y talleres:

Se cuenta con un campamento (área de usos múltiples) de usos múltiples para resguardar los materiales y equipo utilizados para la operación y mantenimiento de la granja.

El mantenimiento y reparación de la maquinaria se realizará en talleres autorizados por la sindicatura de Costa rica o en su caso de ser requerido en talleres de la ciudad de Elota, Sinaloa.

Campamentos, dormitorios, comedores.

Se cuenta con área de uso común, necesario para que se utilicen para brindar hospedaje a los trabajadores en turno.

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

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

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

Bancos de material:

No aplica

Planta de tratamiento de aguas residuales

No aplica.

Abastecimiento de energía eléctrica

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

Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación:

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

II.3.3 Programa General de Trabajo

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

ACTIVIDAD	PROGRAMA DE TRABAJO																		
	MESES												AÑOS						
														6					
1. Etapa de Operación y Mantenimiento																			
1.1 Preparación de Estanquería y canales	■				■					■									
1.2 Monitoreo de calidad de agua	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.3 Aclimatación	■				■					■			■	■	■	■	■	■	■
1.4 Siembra	■				■					■			■	■	■	■	■	■	■
1.5 Muestreos Poblacionales	■		■		■		■		■	■		■	■	■	■	■	■	■	■
1.6 Muestreos de Crecimiento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.7 Recambios de agua	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.8 Lavado y Desinfección de filtros*				■					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.9 Cosecha				■					■			■	■	■	■	■	■	■	■
1.10 Mantenimiento preventivo/correctivo*			■	■		■			■			■	■	■	■	■	■	■	■
1.11 Etapa de desmantelamiento y abandono del sitio																			
5.3 Entrega de informes nestrales a PROFEPA y SEMARNAT			■			■			■			■	■	■	■	■	■	■	■
5.1 Retiro de infraestructura.																			■
5.2 Restauración del sitio																			■

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

II.4.1 Preparación del sitio.

II.5 Esta etapa tuvo una duración estimada de 4 a 8 semanas, debido a la rapidez con la que se realizaron los trabajos para las siguientes obras. Las actividades que se llevaron a cabo fueron las siguientes:

Levantamiento Topográfico. - Esta actividad consistió en conocer las curvas de nivel del suelo, para así realizar una mejor distribución de las obras.

Introducción de Maquinaria. - Se introdujo maquinaria necesaria para el trazo y nivelación del Predio.

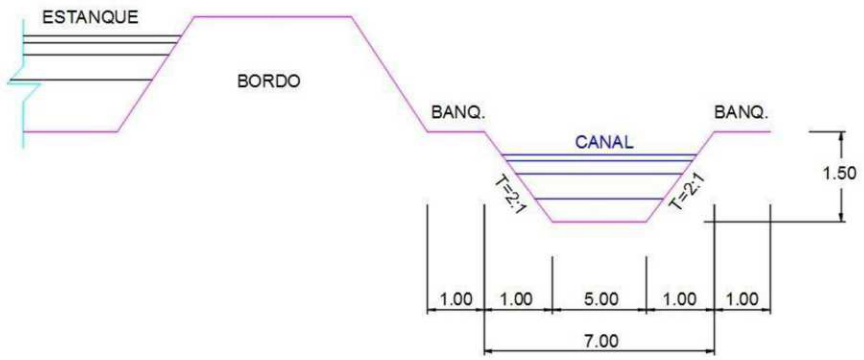
Nivelación y Compactación. - Se niveló y compactó la arena en las áreas donde existieron elevaciones o irregularidades dentro del área del proyecto.

II.5.1 Construcción de la obra civil.

Esta etapa no será necesaria ya que la infraestructura ya se encuentra construida y consiste en:

- ✓ Dren de descarga:

Para la operación de la granja acuícola se cuenta con un dren de descarga que ocupa una superficie de dren 112,682.105 m2.



DETALLE DE CANAL DE DESCARGA (DREN) SIN ESCALA

- ✓ **Canal de llamada:**

Esta obra ya se realizó, está conformado por el bordo perimetral de forma trapezoidal con una altura promedio de 1.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1, la dimensión que tiene dicho canal es de **37,609.354** m^2.

- ✓ **Estanquería**:

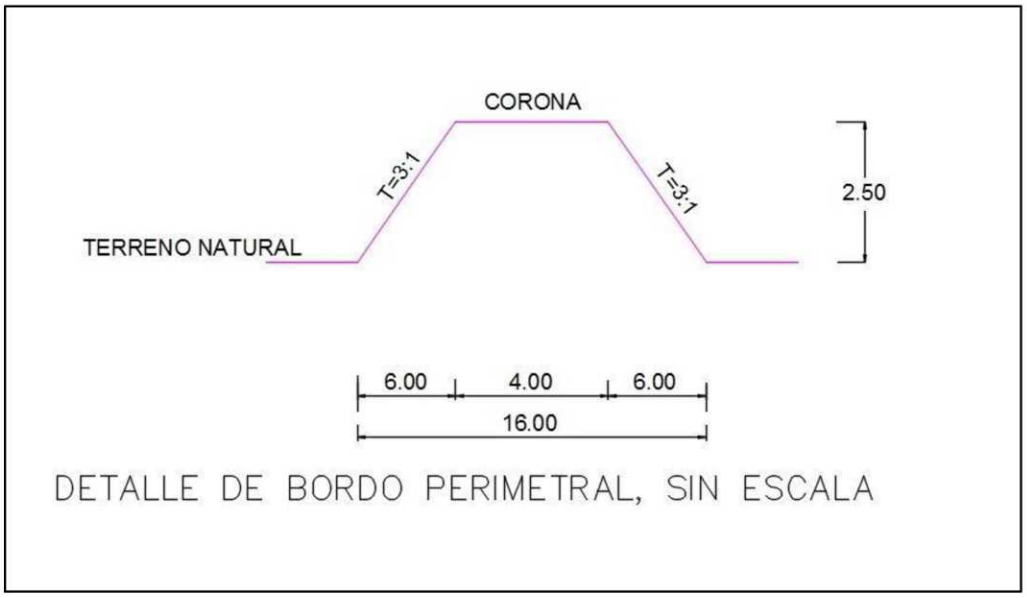
La superficie conjunta ocupada por los veintidós estanques de cultivo es de 2,075,247.570 m², equivalente a aproximadamente el 69.75 % de la superficie total del polígono del proyecto. Los estanques presentan una configuración predominantemente rectangular e irregular, diseñada para optimizar el manejo hidráulico, la distribución del agua, las actividades de cultivo y las operaciones de cosecha.

Los estanques se encuentran delimitados por bordos perimetrales e interiores construidos con material producto de los cortes y excavaciones realizados durante el acondicionamiento del sitio. Dichos bordos presentan sección trapezoidal, con dimensiones variables acordes a las necesidades operativas y condiciones topográficas del terreno, garantizando la estabilidad estructural y el adecuado manejo de los niveles de agua durante la operación de la granja.

Cada estanque cuenta con estructuras hidráulicas de entrada y salida que permiten regular el flujo de agua durante las etapas de llenado, recambio y cosecha. Estas estructuras están construidas principalmente de concreto reforzado y tubería de conducción, permitiendo un control eficiente de los volúmenes manejados y facilitando las labores de operación y mantenimiento.

Asimismo, el sistema hidráulico se complementa con un canal de llamada, drenes de conducción y descarga, así como dos lagunas de oxidación con una superficie conjunta de 265,292.844 m², destinadas al acondicionamiento y mejoramiento de la calidad del agua previo a su reincorporación al sistema de esteros asociado al proyecto.

La infraestructura hidráulica existente permite una operación eficiente de la unidad acuícola, favoreciendo el manejo adecuado del recurso hídrico, la reducción de procesos erosivos en los puntos de descarga y el control de los efluentes generados durante el ciclo productivo.



- ✓ **Laguna de oxidación:**

Las lagunas de oxidación constituyen un componente fundamental de la infraestructura hidráulica de la **Granja Acuícola Nutrimentos de la Cruz**, ya que contribuyen directamente al mejoramiento de la calidad del agua y a la reducción de la carga de materia orgánica, sólidos suspendidos y nutrientes generados durante el proceso productivo.

El proyecto cuenta con dos lagunas de oxidación construidas y en operación, con superficies de 65,326.682 m² y 199,966.162 m², respectivamente, las cuales suman una superficie total de 265,292.844 m². Estas estructuras forman parte integral del sistema de manejo de efluentes de la granja y funcionan como áreas de sedimentación y acondicionamiento previo a la reincorporación del agua al sistema de esteros asociado al proyecto.

Mejora de la calidad del agua

Las lagunas de oxidación favorecen procesos naturales de sedimentación, oxidación y estabilización biológica, permitiendo disminuir la concentración de sólidos suspendidos y materia orgánica presentes en las aguas provenientes de los estanques de cultivo.

Reducción de nutrientes

El tiempo de permanencia del agua dentro de las lagunas favorece la reducción de compuestos nitrogenados y fosforados, contribuyendo a minimizar riesgos de enriquecimiento nutrimental en los cuerpos receptores y mejorando la calidad del efluente final.

Alternativa ambientalmente sostenible

Las lagunas de oxidación operan mediante procesos naturales de depuración, representando una alternativa eficiente y ambientalmente viable para el tratamiento de aguas residuales acuícolas, sin requerir consumos significativos de energía o el uso permanente de productos químicos.

Diseño y características generales

Las lagunas se encuentran delimitadas por bordos construidos con material producto de excavación y acondicionamiento del terreno, integrándose al sistema hidráulico general de la granja. Su diseño permite la conducción, retención y tratamiento de las aguas provenientes de los estanques antes de su descarga controlada al sistema receptor.

La superficie conjunta de las lagunas de oxidación representa aproximadamente el 8.92 % de la superficie total del proyecto, constituyendo una infraestructura ambiental relevante para el manejo de efluentes y la protección de la calidad del agua en el sistema lagunar regional.

En conjunto, las lagunas de oxidación fortalecen el desempeño ambiental de la unidad acuícola, contribuyendo al manejo adecuado de los efluentes y a la conservación de los ecosistemas asociados al área de influencia del proyecto.

Estructuras de cosecha y alimentación:

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

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

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

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

Cárcamo de bombeo:

Cárcamo de bombeo
Esta obra ocupa una superficie de 137.233 m²

Diseño y planificación

1. Se definieron las necesidades de bombeo de la granja acuícola Nutrimentos S.A. de C.V.
2. Se determinó el tamaño y capacidad del cárcamo de bombeo.
3. Hubo selección de materiales resistentes a la corrosión y al agua.
4. Se diseñó el sistema de bombeo y distribución de agua.

Materiales necesarios:

1. Acero inoxidable o aluminio para la estructura del cárcamo.
2. Bombas centrifugas o de desplazamiento positivo.
3. Tuberías de PVC o polietileno para la distribución de agua.
4. Válvulas de control y regulación de flujo.
5. Sensores de nivel y presión para monitorear el sistema.

Para la etapa de construcción se llevaron a cabo los siguientes pasos:

1. Preparación del sitio de construcción.
2. Cimentación y fundación del cárcamo.
3. Montaje de la estructura del cárcamo.
4. Instalación de bombas y equipos.
5. Conexión de tuberías y válvulas.

Se llevaron a cabo la Instalación de los siguientes sistemas:
1. Sistema de bombeo y distribución de agua.
2. Sistema de monitoreo y control.

Para las pruebas y mantenimiento:

1. Pruebas de funcionamiento del sistema.
2. Ajustes y calibración de equipos.
3. Programa de mantenimiento preventivo.
4. Revisión y reparación de equipos.

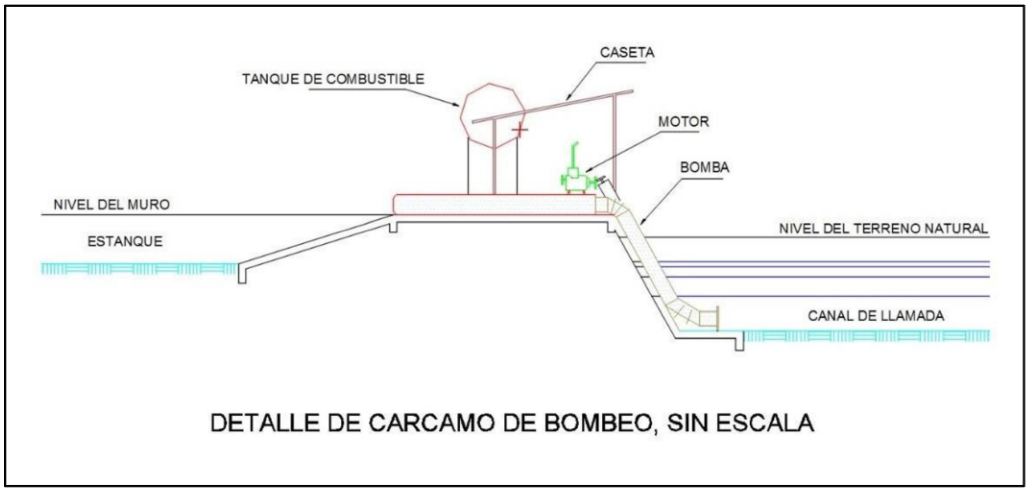
Presupuesto para la construcción de ambos cárcamos

1. Materiales: $25,000.
2. Mano de obra: $10,000.

3. Total: $35,000.

Tiempo de construcción

1. Preparación del sitio: 2 semanas.
2. Construcción del cárcamo: 4 semanas.
3. Instalación de sistemas: 3 semanas.
4. Pruebas y mantenimiento: 1 semana.
5. Total: 10 semanas.



DETALLE DE CARCAMO DE BOMBEO, SIN ESCALA

Planta De Sistema Excluidor De Fauna Acuatica (SEFA) tipo 1.

Esta obra ocupa un área de **SEFA 120.071 m^2**, con cimentación de doble en parrillado de 30x30cm, con varilla de 3/8, muro de 20 cm. de grosor. Se instalará al principio del canal de llamada.

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

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

4.3 Los SEFA deberán contar con los siguientes componentes:

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

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

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

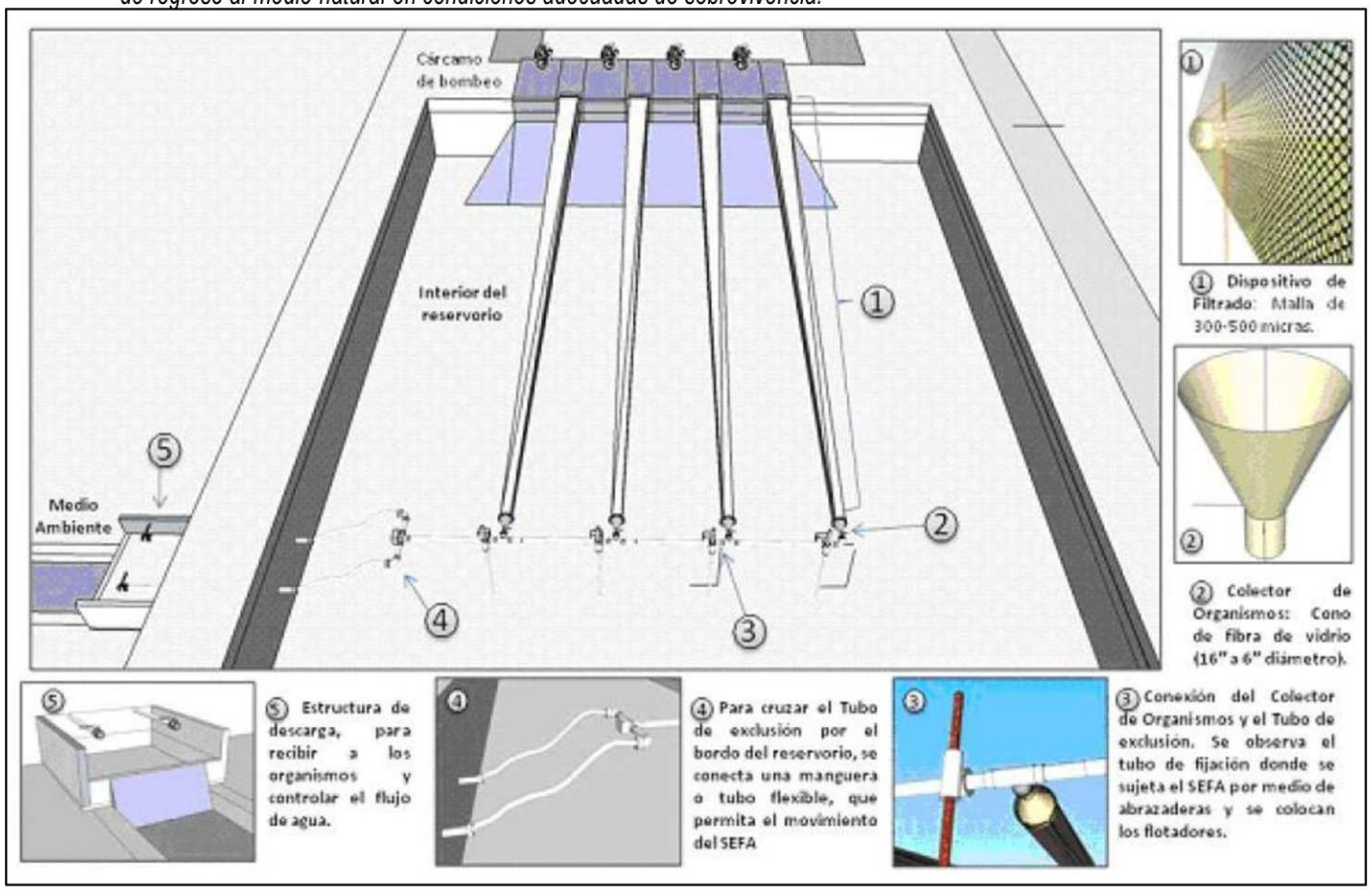


Imagen 8. Esquema general del SEFA1 que consiste en unidades de dispositivos excluidores cónicos.

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

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

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

c Colector de organismos: Es un dispositivo en forma cónica de fibra de vidrio con una brida donde se sujeta al dispositivo de filtrado con un diámetro inicial de 40.64 centímetros (16 pulgadas) con reducción final a 15.24 centímetros (6

pulgadas) de diámetro mínimo y con un coplee de 15.24 centímetros (6 pulgadas) mínimo y debe tener una longitud mínima de 1.20 metros de largo para la reducción de diámetros (distancia mínima para ir reduciendo gradualmente del extremo inicial al extremo final).

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

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

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

Bordería de los estanques

Los estanques de cultivo existentes se encuentran delimitados por bordos perimetrales e interiores construidos con material producto de excavación y conformación del terreno, los cuales permiten la contención de los volúmenes de agua requeridos para la operación acuícola y el manejo hidráulico de la unidad de producción.

La bordería constituye un elemento fundamental de la infraestructura de la granja, ya que permite el control de niveles de agua, la separación física entre estanques, la circulación interna y la protección de las estructuras hidráulicas asociadas al proyecto.

Los bordos actualmente existentes forman parte de la infraestructura operativa de la granja y se encuentran integrados al sistema de conducción, distribución y descarga de agua conformado por el canal de llamada, drenes de conducción y lagunas de oxidación, permitiendo el adecuado funcionamiento del sistema productivo acuícola.

II.5.2 Etapa de operación y mantenimiento

a) Etapa de Operación y Mantenimiento:

La etapa de operación y mantenimiento para la granja acuícola Nutrimentos de la Cruz, es crucial para garantizar la salud y el bienestar de los organismos, así como para mantener la eficiencia y la productividad de la granja. Se presentan las principales actividades que se llevan a cabo durante esta etapa:

Actividades de Operación

1. Monitoreo de la calidad del agua: Se monitorea regularmente la calidad del agua para garantizar que sea adecuada para los organismos acuáticos.
2. Alimentación y nutrición: Se proporciona alimentación y nutrición adecuadas a los organismos acuáticos.
3. Manejo de la densidad de población: Se controla la densidad de población para evitar la sobrepoblación y garantizar el bienestar de los organismos acuáticos.
4. Control de enfermedades y parásitos: Se monitorea regularmente la presencia de enfermedades y parásitos, y se toman medidas para controlarlos.
5. Manejo de residuos: Se manejan adecuadamente los residuos generados por la granja, incluyendo los desechos de alimentos y los productos químicos.

Actividades de Mantenimiento

1. Mantenimiento de infraestructura: Se realiza el mantenimiento regular de la infraestructura de la granja, incluyendo los estanques, las bombas y los sistemas de filtración.
2. Limpieza y desinfección: Se limpian y desinfectan regularmente los estanques y la infraestructura para prevenir la propagación de enfermedades.
3. Revisión y reemplazo de equipos: Se revisan y reemplazan regularmente los equipos y los suministros para garantizar su funcionamiento adecuado.
4. Control y cuidado de la vegetación: Se controla la vegetación en los alrededores de la granja para prevenir la propagación de enfermedades y la competencia por recursos.
5. Registro y documentación: Se llevan registros y se documentan las actividades de operación y mantenimiento para garantizar la trazabilidad y la responsabilidad.

Importancia de la Etapa de Operación y Mantenimiento

La etapa de operación y mantenimiento es crucial para:

1. Garantizar la salud y el bienestar de los organismos acuáticos.
2. Mantener la eficiencia y la productividad de la granja.
3. Prevenir la propagación de enfermedades y la competencia por recursos.
4. Garantizar la trazabilidad y la responsabilidad.
5. Cumplir con las regulaciones y normas ambientales y de bienestar animal.

Las actividades de operación se desarrollarán utilizando la infraestructura existente de la granja acuícola, integrada por canal de llamada, drenes de conducción y descarga, estanques de cultivo, cárcamo de bombeo, lagunas de oxidación y obras complementarias asociadas al proceso productivo.

Las principales actividades comprenden la preparación de estanques previo al ciclo de cultivo, el llenado mediante agua proveniente del sistema lagunar, la recepción, aclimatación y siembra de postlarvas, el monitoreo de parámetros fisicoquímicos del agua y de las condiciones poblacionales de los organismos cultivados, la administración de alimento balanceado, las actividades de mantenimiento rutinario y, finalmente, la cosecha de los organismos al término del ciclo productivo.

Las aguas generadas durante la operación son conducidas a través del sistema hidráulico interno hacia las lagunas de oxidación existentes, donde se favorecen procesos de sedimentación y acondicionamiento previo a su reincorporación al sistema de esteros asociado al proyecto.

La operación de la granja se realiza de manera continua bajo esquemas de manejo orientados a mantener las condiciones adecuadas para el cultivo, así como a minimizar posibles efectos sobre los componentes ambientales presentes en el área de influencia.

PROGRAMA DE OPERACIÓN.

1 Toma de Agua:

Para el inicio de cada ciclo de cultivo de camarón, previo a la siembra de organismos, se realizará el llenado gradual de los 22 estanques de producción hasta alcanzar un tirante aproximado de 1.0 metro de altura de columna de agua salobre. Considerando la superficie total de estanquería proyectada, el volumen estimado requerido para el llenado inicial del sistema será aproximadamente de 2,154,172.565 m³ de agua, volumen que permitirá establecer las condiciones hidráulicas y de operación necesarias para el desarrollo del cultivo de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*).

Las coordenadas UTM para el punto de toma de aguas se describen a continuación:

COORDENADAS UTM DE LA TOMA DE AGUA		
PUNTO	**X**	**Y**
1	286512.60	26616020

El agua que se utilizará para el llenado de éstos, provendrá del canal de llamada, el cual se conecta a la Bahia Tempehuaya, el agua se llenará hasta la dársena del cárcamo de bombeo de donde el agua será enviada hacia el canal reservorio mediante la utilización de una bomba tipo axial de 30 pulgadas de diámetro con una capacidad variable de 1,890 lt/seg de acuerdo a los requerimientos de agua para la granja.

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

2 Llenado de Estanques:

Una vez colocados los filtros y verificando que las compuertas de salida se encuentren debidamente selladas para evitar pérdidas de agua o ingreso de organismos externos, se dará inicio al llenado gradual de los 22 estanques de producción aproximadamente una semana antes de la siembra. El agua salobre deberá cubrir completamente la superficie de los estanques, alcanzando un tirante aproximado de 1.0 metro de profundidad previo a la introducción de los organismos. Para esta etapa se estima un requerimiento aproximado de 2,154,172.565 m³ de agua, volumen necesario para establecer las condiciones adecuadas de operación y manejo del sistema acuícola destinado al cultivo de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*).

3 Fertilización:

La fertilización consiste en facilitar el desarrollo del fitoplanctónico mediante un aporte de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo. Se consideran importantes 2 tipos de fertilización:

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

Es pertinente mencionar que la fertilización se dará en base a los requerimientos del suelo, previo estudio de nutrientes presentes en éste, de lo contrario se corre el riesgo de una sobrefertilización que podría originar un problema de anoxia nocturna (reducción drástica del oxígeno disuelto en el agua) en contra del cual, durante los primeros 15 a 20 días de cultivo, no existe remedio, ya que no es posible renovar el agua debido al tamaño de las postlarvas, además de ocasionar un gasto inadecuado.

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

Lo más adecuado es probar diferentes calidades y dosis de fertilizantes hasta encontrar la más conveniente. Se recomienda el uso de fertilizantes líquidos inorgánicos (superfosfato triple) que den buenos resultados con dosis bajas y que no ocasionen problemas sanitarios.

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

4 Recepción y Aclimatación de Postlarvas:

Los organismos requeridos para el desarrollo del cultivo serán obtenidos únicamente de los laboratorios productores de post-larvas de camarón de la región o bien de otros Estados de la República (Baja California Sur, Nayarit, Colima, entre otros) y que además estén certificados.
Una vez que se han solicitado las postlarvas, al igual que la preaclimatación en laboratorio y se ha realizado la verificación del conteo y despacho, se dispone a recibir en fecha programada a los organismos en la granja. Ya en la granja; a los organismos se les realizan ciertas pruebas de calidad, tales como:

- **Análisis de comportamiento:**

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

- Análisis al microscopio:

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

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

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

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

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

Es importante registrar los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina como del estanque, y registrarlos en la hoja de aclimatación.

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

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

5 Siembra:

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

Previamente se realizará la aclimatación de las post-larvas para proceder a ser sembradas en los estanques previamente preparados para la recepción de las mismas, el sistema de producción será el semi-intensivo, con una densidad de siembra de 8 pl´s/m^2, en una superficie de 2,154,172.565 $\mathbf{m^3}$ de espejo de agua, manejándose una sobrevivencia estimada del 75 %.

6 Alimentación:

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

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

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

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

El alimento puede darse en charolas (preferentemente) dispuestas a lo largo y ancho del estanque, o bien al boleo en panga, en donde se recomienda realizar una plena distribución del alimento de acuerdo al siguiente esquema.



Mañana



Tarde

La cantidad de alimento administrado mensualmente será fluctuante según las necesidades o requerimientos alimenticios del organismo y en concordancia con la tabla II.3 abajo descrita; sin embargo, se estiman promedios de 500-800 Kg. El alimento balanceado se adquirirá en las empresas comercializadoras que actualmente operan en el Estado, pero de ser necesario se traerá de otros Estados, esto solo en caso de que en la región no exista abasto suficiente de este importante insumo para satisfacer la demanda de la granja en tiempo y forma.

Tabla 4.. Semanal Teórica de Alimentación
Semanas de cultivo vs. Porcentaje de alimento a suministrar:

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

Según los requerimientos se solicitarán a las empresas la cantidad de alimento necesaria, misma que será dispuesta en el almacén de insumos localizado en la Granja, en donde se estibarán en tarimas de madera.

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

7 Monitoreo de Parámetros fisicoquímicos y Ambientales:

Esta actividad consiste en valorar la calidad del agua, lo cual se logra mediante la medición de los parámetros fisicoquímicos, tales como: Temperatura del agua, Oxígeno Disuelto, Salinidad (‰), Turbidez, pH, Amonia, Temperatura ambiental, Nubosidad, Velocidad y Dirección del viento.

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

Tabla 5. Parámetros óptimos de calidad de agua para el camarón

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

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

Para la toma de los parámetros anteriormente señalados, se deberán utilizar equipos tales como el Oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, Refractómetro para salinidad, Disco de secchi para turbidez y Potenciómetro de campo para el pH y una estación meteorológica para los parámetros ambientales.
Los resultados deberán ser registrados en una bitácora, con el fin de contar con el historial de cada estanque y con las herramientas necesarias para la toma oportuna de decisiones en caso de presentarse algún problema en la calidad del agua.

Otros muestreos que deberán considerarse, y no menos importantes que los arriba mencionados serán la Demanda Bioquímica de Oxígeno, la Demanda Química de Oxígeno, la Productividad Primaria y la cantidad y tipo de microalgas existentes en los estanques.

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

Tabla 6. Características de calidad de agua en la que se pueden cultivar *L. vannamei*

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

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

8 Muestreos Poblacionales:

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

9 Recambios de Agua:

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

Existen muchas granjas que carecen de la posibilidad de renovación del agua y que buscan la causa de sus problemas en otros factores, debe considerarse éste como el axioma No. 1 de la granja.

El agua funciona como:

- Medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc.

- Medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoniaco, materia orgánica, etc.

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

10 Cosecha:

Esta actividad tiene dos funciones principales:

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

Durante la cosecha suelen realizarse las siguientes acciones:

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

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

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

Una vez tratado el suelo, se continúa con el lavado y llenado de estanques, en donde se aplicarán a su vez fertilizantes, mismos que permitirán el desarrollo de la productividad primaria de la cual se alimentarán los organismos a cultivar.
Se hace la solicitud de compra-venta de las post-larvas necesarias para el cultivo a los laboratorios de producción regionales, donde se programa la entrega de los organismos en la granja.

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

Al alcanzarse el peso promedio deseado del camarón se dispone finalmente a programar y efectuar las actividades de cosecha y comercialización del producto final.

El principal mercado hacia donde se destinará el producto cosechado será el nacional.

La comercialización se efectuará directamente de la granja a través de intermediarios nacionales, aplicando las normas

de calidad sanitaria que en su caso requiera.

Para la conservación y mantenimiento de la infraestructura se tiene contemplado un plan de mantenimiento anual de borderia que consiste en movilizar material de préstamos lateral para el reforzamiento de la misma, revisión y mantenimiento de equipo de bombeo, mallas, compuertas, lanchas y motores de uso común de la granja.

II.5.3 Etapa de abandono del sitio (post-operación).

La etapa de abandono del sitio se llevará a cabo una vez terminada la vida útil de la granja acuícola Nutrimentos de la Cruz, este es un proceso importante que debe ser llevado a cabo de manera responsable y sostenible:

Pasos para el abandono del sitio

Una vez que se ha decidido abandonar el sitio, es importante seguir los siguientes pasos:

1. Evaluar el impacto ambiental: Realizar una evaluación del impacto ambiental del sitio para identificar los riesgos y las oportunidades para la restauración.
2. Desmantelar la infraestructura: Desmantelar la infraestructura de la granja, incluyendo los estanques, las bombas y los sistemas de filtración.
3. Retirar los desechos: Retirar todos los desechos y residuos generados por la operación, incluyendo los desechos de alimentos y los productos químicos.
4. Restaurar el sitio: Restaurar el sitio a su estado natural, incluyendo la replantación de vegetación y la reconstrucción de hábitats naturales.
5. Monitorear el sitio: Monitorear el sitio durante un período de tiempo para asegurarse de que se haya restaurado adecuadamente y que no haya riesgos ambientales.

Consideraciones clave

Algunas consideraciones clave para el abandono del sitio de una granja acuícola de camarón incluyen:

1. Cumplimiento con las regulaciones: Asegurarse de cumplir con todas las regulaciones ambientales y de salud pública aplicables.
2. Responsabilidad ambiental: Asumir la responsabilidad ambiental por los impactos generados por la operación.
3. Restauración del sitio: Restaurar el sitio a su estado natural para minimizar los impactos ambientales a largo plazo.
4. Compensación a la comunidad: Considerar la compensación a la comunidad local por los impactos generados por la operación.
5. Documentación y registro: Documentar y registrar todos los pasos y procesos involucrados en el abandono del sitio para garantizar la transparencia y la rendición de cuentas.

II.6 INSUMOS.

Requerimiento de personal.

Personal.

El personal empleado será capacitado para que realice su trabajo con seguridad, en su gran mayoría procede de las poblaciones cercanas. Se contemplan 15 empleos directos y 35 empleos indirectos, obteniendo un total de 50 trabajadores.

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

Agua.

Tabla 6. Consumo de agua

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

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

El agua potable que se consumira procederá de las plantas purificadoras de la sindicatura Costa rica, municipio de Elota, Sinaloa.

Tabla 7. Sustancias.

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

Tabla 8. Residuos generados.

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

Energía y combustible.

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

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

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

El Combustible se usa en todas las etapas del proyecto.

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

Energía.

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

Maquinaria y equipo.

EQUIPO Y MAQUINARIA UTILIZADOS DURANTE CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO	
MAQUINARIA	**CANTIDAD**
Cargador frontal	1
Retroexcavadora	1
Bulldozer	1
Excavadora	1
Camión de volteo 14 m^3	1
Camión Pipa	1
Generador de energía eléctrica	1
Camioneta Pick Up	2

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

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

N.E. No Estimado.

Generación, manejo y disposición de residuos.

Generación de residuos peligrosos

En la tabla se indicarán todos los residuos peligrosos.

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

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

El mantenimiento y cambio de aceite del resto de la maquinaria, equipo de trabajo y transporte se dará en talleres cercanos a la sindicatura de Elota.

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

II.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

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

Etapa de Construcción

a) Residuos Sólidos. - Los residuos que fueron generados son restos de madera, clavos, láminas de cartón y/o aluminio, los cuales son residuos generados de la obra civil para la construcción del área de vigilancia, también se tendrán restos de alimentos, papel y envases que provendrán de los trabajadores.

a) Residuos Líquidos. - No se generaron residuos líquidos provenientes de las necesidades fisiológicas de los trabajadores debido a que se instalarán sanitarios ecológicos secos. Y se instalara un biodigestor tipo Rotoplas para el tratamiento primaria de dichas aguas fisiológicas.

b) Emisiones a la Atmósfera. - Se generaron emisiones a la atmósfera provenientes del uso de la maquinaria para la construcción de los estanques, las emisiones no rebasarán el límite permisible y las condiciones del aire se restaurarán rápido debido a las corrientes de aire en la zona.

c) Residuos Peligrosos. - No se generan residuos peligrosos ya que no se realizarán cambios de aceite ni recargas de combustible de la maquinaria en el predio.

Etapa de Operación y Mantenimiento

a) Residuos Sólidos. - Los residuos generados serán restos de alimento, envolturas y envases de diferente naturaleza, estos residuos se almacenarán temporalmente y después serán enviados al más próximo basuron autorizado.

b) Residuos Líquidos. - no se generarán residuos líquidos por parte del agua de los estanques ya que se utilizará el sistema de recirculación del agua misma de los estanques.

c) Emisiones a la Atmósfera. - No se generarán. Al ser un sistema de cultivo que funciona a base de energía eléctrica.

Residuos Líquidos. - Este tipo de residuos, son aguas residuales de origen doméstico, provenientes del uso sanitario de los trabajadores y que consiste en el consumo de agua con fines sanitarios que se calcula en 25 litros/persona/día, generándose un volumen de descarga de 250 lt/día. Se empleará una letrina portátil para el uso de trabajadores en donde realizarán sus necesidades fisiológicas, el manejo de estos residuos deberá efectuarse a través de empresa especializada.
Residuos Líquidos Peligrosos. - No se generan residuos peligrosos ya que no se realizarán cambios de aceite de la maquinaria en el predio.
Se describe los volúmenes a generar por unidad de tiempo de los residuos sanitarios y domésticos:

Tabla 10. Residuos.

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

El depósito temporal se realizará en Tambos de 200 litros de capacidad y La disposición final de estos residuos será en el área de confinamiento final más cercano.

RESIDUOS PELIGROSOS.

Manejo de los residuos peligrosos.

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

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

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

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

Tabla 11. Volúmenes

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

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

Tabla 12. Manejo de los residuos no peligrosos.

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

Tiraderos municipales.

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

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

Rellenos sanitarios.

No aplica, no hay infraestructura autorizada cerca del proyecto.

Derrames de materiales y residuos al suelo.

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

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

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

Generación, manejo y descarga de lodos y aguas residuales.

Agua Residual.

En la operación del proyecto se contempla descarga de aguas por las actividades de cultivo de camarón, pero se aclara que antes de ser descargadas al dren ya establecido pasaran por la laguna de oxidación construida, dándole un tratamiento previo mediante la sedimentación de los sólidos suspendidos y así cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Las coordenadas UTM para el punto de descarga de las aguas residuales se describen a continuación:

PUNTOS DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS.		
COORDENADAS UTM		
PUNTO	X	Y
1	286809.94	2661759.44

Descargas de aguas residuales.

Con el fin de minimizar los posibles impactos asociados a la descarga de aguas residuales provenientes de la operación de la granja acuícola, el proyecto cuenta con infraestructura específica para el manejo y acondicionamiento de los efluentes, integrada por drenes de conducción y dos lagunas de oxidación con una superficie conjunta de 265,292.844 m².

Las aguas de recambio y cosecha generadas durante la operación de los 22 estanques son conducidas hacia dichas lagunas, donde se favorecen procesos naturales de sedimentación, oxidación y estabilización biológica, permitiendo la reducción de sólidos suspendidos, materia orgánica y nutrientes antes de su reincorporación al sistema de esteros asociado al proyecto.

Como resultado de la operación de los 22 estanques de producción, se estima una descarga aproximada de agua residual tratada de 215,417.26 m³ diarios derivada de las actividades de recambio y manejo hidráulico del sistema acuícola. Asimismo, al término de cada ciclo de cultivo, con una duración aproximada de 122 días, se prevé una descarga total estimada de 26,281,305.93 m³. Considerando dos ciclos de producción por

año, el volumen anual estimado de descarga corresponde a aproximadamente 52,562,611.86 m³, mismos que serán manejados mediante la infraestructura hidráulica existente y las lagunas de oxidación previo a su incorporación al sistema receptor.

De manera complementaria, durante la operación podrán emplearse productos biológicos y bacterias benéficas autorizadas para favorecer la degradación de materia orgánica, la transformación de compuestos nitrogenados y el mantenimiento de condiciones adecuadas de calidad del agua dentro de los estanques de cultivo.

Asimismo, se promoverá la coordinación operativa con las unidades acuícolas ubicadas en el área de influencia, a fin de optimizar los periodos de recambio y descarga de agua, evitando interferencias hidráulicas y favoreciendo un manejo más eficiente del sistema lagunar regional.

Como medida preventiva adicional, el proyecto cuenta con Sistemas Excluidores de Fauna (SEFA), destinados a reducir el ingreso de organismos no deseados a los estanques y evitar afectaciones a la fauna acuática asociada al sistema lagunar.

Finalmente, se implementará un Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua que permitirá evaluar periódicamente las condiciones del efluente y del cuerpo receptor, verificando el cumplimiento de los criterios y parámetros establecidos en la normatividad ambiental aplicable y contribuyendo a la protección de los ecosistemas acuáticos presentes en el área de influencia del proyecto.

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizarán muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, laguna de oxidación, canal reservorio y canal de descarga.
- Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.
- Se realizarán muestreos trimestrales para la detección de pesticidas y metales pesados en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja.
- Muestreos de productividad primaria (en estanquería y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA

En el manejo de la calidad del agua se deben considerar las siguientes metas:

1.- Regulación de las condiciones ambientales, para buscar que se den los rangos de sobrevivencia y crecimiento deseables por el acuicultor.
2.- Manipulación de los nutrientes para incrementar la producción de plancton, (alimento natural del camarón).
3.- Manipulación de la turbidez y contenidos tóxicos producidos por la densidad de organismos y los desechos de la alimentación suplementaria.
4.- Manejo eficiente de los recambios de agua.
5.- Cuidadosa atención de los problemas de calidad del agua que se pudiesen presentar durante el manejo del cultivo.

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados en el extremo de un pequeño muelle localizado cerca de la compuerta de salida del agua, siendo éste de una longitud aproximada de 15 m; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua.
Además, se evaluarán las condiciones atmosféricas prevalecientes al momento de realizarse dichos muestreos.

Muestreo de parámetros fisicoquímicos

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental (T °C), Salinidad (%0), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O2), Amonia (NH3), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo con la metodología recomendada para ello.
Estos muestreos se deberán realizar tanto en la estanquería de la granja, como en canal reservorio, lagunas de oxidación y dren de descarga de aguas residuales, además se deberán analizar los parámetros que se encuentran especificados en la Norma Oficial

Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, los cuales se realizarán mensualmente.
En canal de llamada y cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces (5:00 a.m. y 4:00 p.m), debiéndose registrar en una bitácora de control con el fin de referenciar las variaciones de estos parámetros.

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

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

Tabla 13. Emisiones.

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

	NOx	No estimado	8	Diario	los pulmones y vías respiratorias.	
	Partículas	No estimado	N.E.	al		

Identificación de las fuentes.

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

Identificar las fuentes en un plano y hacer un diagrama de flujo.

No aplica, ya que las fuentes de generación de gases de combustión son fuentes móviles.

Prevención y control.

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

Los puntos a revisar de las unidades son:

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

Modelo de dispersión.

No Aplica.

Contaminación por ruido.

Tabla 14. Generación de resiudos.

NIVEL PROMEDIO DE RUIDO A GENERAR POR LAS FUENTES DEL PROYECTO.					
FUENTE	**No. UNIDADES**	**ETAPA**	**dB**	**RUIDO DE FONDO**	**HORAS AL DIA**
Generador energía	1	Operación.	90	60	8
Camión de volteo	3		90	60	8
Cargador frontal	1		90	60	8

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

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

OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

Tabla 15. Otras fuentes

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

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

Identificación.

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

PREVENCIÓN.

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

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

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

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

RESPUESTA A LA EMERGENCIA.

En caso de detectarse una fuga de líquido, principalmente de derivados del petróleo, de cualquier vehículo y de la maquinaria que opere, se contendrá inmediatamente, se recogerá y biorremediará la zona afectada. Se llevará inmediatamente el vehículo al municipio de Elota, Sinaloa, para su reparación.

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

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

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

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

Sustancias peligrosas.

No Aplica.

Riesgo.

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

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

Las fugas de sustancias peligrosas constituyen uno de los accidentes más frecuente en las instalaciones o infraestructura de proyectos, ya suelen generar daños graves tanto a los propios equipos como a las personas expuestas. A su, vez otra repercusión importante previsible es la interrupción del proceso productivo incluyendo en algunos casos el vaciado de la

instalación. Las fugas suelen generarse principalmente en las conducciones. Dentro de éstas los puntos más vulnerables son las uniones entre diferentes tramos y las conexiones a los equipos. Las causas de tales fugas son múltiples, pero en su mayoría se deben a fallos de proyecto.

Las fugas de líquidos corrosivos provocan proyecciones que pueden incidir sobre las personas situadas en áreas próximas. Las fugas de sustancias inflamables generarán atmósferas peligrosas capaces de arder dentro del rango de inflamabilidad al encontrar cualquier foco de ignición en el entorno.

Las fugas de sustancias tóxicas volátiles se difundirán en el medio ambiente pudiendo afectara personas no necesariamente próximas a la instalación. Por otra parte, las fugas en la fase líquida si no existen medios de control podrán contaminar a través de la red general de desagües al suelo y cauces fluviales. Todas estas situaciones de graves consecuencias están consideradas como causa de accidente mayor y en tal sentido la reglamentación comunitaria y en particular la mexicana ha desarrollado disposiciones para prevenirlas. Es importante mencionar que la operación de la granja acuícola Nutrimentos de la Cruz no se generará ningún tipo de líquidos corrosivos, ni sustancias peligrosas, sin embargo, se incluye el siguiente programa y medidas:

Prevención en el proyecto
Durante la operación y el mantenimiento del proyecto es preciso analizar una serie de aspectos relativos a la peligrosidad de las sustancias y las condiciones de proceso, características de la instalación y su idoneidad y capacidad de respuesta ante la diversidad de agentes agresivos internos y externos (corrosión, impactos, etc.) y los elementos tanto activos como pasivos con funciones de seguridad para prevenir fugas y minimizar consecuencias.

A continuación, se describen las diferentes cuestiones a considerar en esta fase que se indican en el cuadro 1 donde se da una relación de cuestiones características que se pueden tener en cuenta para un chequeo previo a la realización de un proyecto:

Cuadro 1: Cuestiones a considerar en el proyecto de una instalación expuesta a fugas de sustancias peligrosas

SEGURIDAD INTRÍNSECA EN EL PROYECTO
Diseño de tuberías, Aislamiento por distancia, Aislamiento de la instalación afectada, Almacenamiento mínimo, Control de la presión de los recipientes, Sustitución de sustancias, Refrigeración y Juntas de estanqueidad.
CONDICIONES DE PROCESO EN EL PROYECTO-MÉTODOS PASIVOS
Selección de operabilidad del proceso, Proceso continuo/discontinuo, Dilución, Sistemas de seguridad frente a sobrepresiones, Medidas para el control y neutralización de fugas, Limitadores de exceso de flujo y Sistemas de contención.
MÉTODOS ACTIVOS EN EL PROYECTO
Sistemas de regulación y control y Sistemas de detección de fugas.
MÉTODOS ACTIVOS Y OPERABILIDAD
Revisión de la integridad física de la planta y Revisión de la seguridad del proceso.
MÉTODOS ACTIVOS POSTERIORES A LA FUGA
Sistemas de obturación de fugas, Aplicaciones del agua ante fugas y Sistemas de alerta y planes de emergencia.

Diseño de tuberías Uno de los aspectos iniciales clave es el diseño de la red de tuberías y las condiciones del ámbito físico en el que se encuentran. Un principio básico consiste en lograr que los puntos de conexión sean los mínimos posibles, en especial para recintos interiores y tratarse de sustancias inflamables y tóxicas. Por otra parte, hay que considerar la necesidad de dividir las líneas de tuberías en tramos de forma que se faciliten los trabajos diversos a realizar sobre aquellas.

Es importante aplicar criterios de racionalización en el entramado de tuberías y en la localización de diferentes elementos de control y de seguridad con la finalidad de facilitar los accesos a puntos en los que es preciso intervenir periódica u ocasionalmente.

En tal sentido es necesario considerar los medios para acceder a los diferentes puntos de posible intervención (escaleras de servicio, pasarelas y plataformas en altura). Es conveniente procurar el agrupamiento de los elementos de control del flujo de fluidos. Las tuberías flexibles y especialmente las conexiones a las instalaciones fijas, pueden estar sujetas a torceduras, posiciones forzadas, etc. que limitan su resistencia y constituyen un factor de riesgo ante fugas. En tal sentido es recomendable sustituirlas por tuberías fijas siempre que sea posible. Cuando su uso sea indispensable debería disponerse al menos de codos protectores para facilitar la debida angulación en las conexiones y sistemas de recogida y almacenaje seguros.

Aislamiento por distancia
Es importante lograr un distanciamiento de seguridad entre los puntos de posibles emisiones y las personas. Tal medida es fundamental en industrias muy peligrosas que deberían mantenerse suficientemente alejadas de la población y de ámbitos urbanos. En los ámbitos laborales en que el aislamiento por distancia no pueda lograrse sería necesario en el caso de fugas muy tóxicas, disponer de recintos de seguridad en los que el personal pueda refugiarse, al mismo tiempo desde tales lugares poder controlar la instalación.

Aislamiento de la instalación afectada
Al objeto de minimizar la cantidad de sustancia fugada es necesario disponer de dispositivos de aislamiento por tramos. Con ello se puede lograr reducir sustancialmente la fuga, siempre que ésta pueda ser detectada con celeridad y el accionamiento de las correspondientes válvulas pueda efectuarse, preferiblemente por control remoto. En su defecto debe disponerse de medios seguros de intervención, tales como una clara identificación de la válvula y su posición de cierre teniendo en cuenta que el empleo de equipos respiratorios autónomos con protección facial puede limitar la visibilidad. Tal medida requiere especial cuidado en el caso de grandes stocks de materias peligrosas.

Almacenamiento mínimo
El principio de seguridad de limitar las cantidades de sustancias peligrosas almacenadas en los lugares de trabajo a lo estrictamente necesario, debería ser respetado siempre y especialmente en el caso particular de que la posible fuga fuese de difícil control. También ello incumbe a los almacenamientos de productos intermedios.

Complementariamente la instalación dispondrá de los elementos de seguridad correspondientes frente a presiones excesivas. En determinadas situaciones que es previsible la generación de reacciones químicas incontroladas tales como polimerizaciones y descomposiciones o cualquier forma de generación de gas, vapor o calor, que puedan provocar sobrepresiones considerables, es posible diseñar la instalación para ser capaz de soportarlas. Tal medida es viable en instalaciones de alto riesgo y cuando sus dimensiones sean reducidas. Sustitución de sustancias Es preciso considerar la posibilidad de sustituir las sustancias peligrosas por otras menos nocivas si los resultados del proceso en cuestión son similares.

Juntas de estanqueidad
Para asegurar la debida estanqueidad de las diferentes conexiones se deberían seleccionar las juntas adecuadas. El tipo de junta y el material de que esté constituida estará en función del fluido, de las condiciones en que éste se encuentra y de las características propias de la instalación. También es importante considerar la conveniencia de sustituir las juntas cada vez que se efectúe una intervención por mantenimiento regular o accidental.

Otro aspecto relevante es el relativo a la forma e intensidad de apriete de las juntas, que podrían verse dañadas de no proceder correctamen

CAPITULO II

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

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

II.1 Ordenamientos Jurídicos Federales.

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

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

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	***APLICACIÓN***	***CUMPLIMIENTO***
Artículo 28.- *Penúltimo Párrafo.- "…quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría":* *X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;* *XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.*	*Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola en una zona costera.* *Por lo que requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental para la operación y mantenimiento de una granja acuícola en un ecosistema costero, a lo cual se le está dando cumplimiento con la presentación de*	*Para dar cabal cumplimiento a los anteriores artículos y sus respectivas fracciones, el promovente pone a consideración de la delegación federal de la SEMARNAT en el estado de Sinaloa una manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Pesquero, subsector Acuícola con la cual solicitar la autorización mediante la emisión del resolutivo correspondiente por parte de la SEMARNAT.*
Articulo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán		

presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	*la MIA-P.*	

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

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

- **La Ley de Pesca**

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

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

- **Ley de las Aguas Nacionales**

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

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

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

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO.	**APLICACIÓN.**	**CUMPLIMIENTO.**
Artículo 5.-Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **Inciso R)** Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: ***I*** Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y ***II*** Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.	Al **proyecto** le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola en una zona costera cerca de esteros. Por lo que requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental para la operación y mantenimiento de la granja acuícola en un ecosistema costero, a lo cual se le está dando cumplimiento con la presentación de la MIA-P.	Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado de la LGEEPA. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental.

Inciso U) Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas: I Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal; **Inciso R)** Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: II Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.		

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

EL REGLAMENTO DE LA LEY DE PESCA		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN.**	**CUMPLIMIENTO.**
Artículos 22.- la Secretaría podrá inscribir en el Registro Nacional de Pesca a los acuicultores que no requieran concesión, permiso o Autorización.		

Art. 30°.- Las actividades pesqueras se clasifican en: **II.-** Cultivo o acuacultura con fines	Al **proyecto** le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola con fines comerciales.	Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental. Como ya se mencionó anteriormente, la promovente una vez autorizado el proyecto en materia ambiental procederá a tramitar el Registro Nacional de Pesca para la unidad de producción acuícola.
Artículo 31°.- Para realizar las actividades de pesca se requiere lo siguiente: **I,** Concesión, para: **Inciso b)** Acuacultura comercial **II,** Permiso, para: **Inciso g)** Acuacultura de fomento **III,** Autorización, para: **Inciso d)** Recolectar del medio natural reproductores, larvas, postlarvas, crías, huevos, semillas, alevines o en cualquier otro estadio, y		

Inciso e) *Acuacultura didáctica.*		
Artículo 37°.- *Los concesionarios y permisionarios de pesca y acuacultura comercial; interesados en obtener autorización para sustituir los derechos derivados de los títulos correspondientes, presentarán previamente* a la Secretaría solicitud por escrito acompañando original o copia certificada del convenio de sustitución.		

- **Reglamento De Aguas Nacionales**

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

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

- **Normas Oficiales Mexicanas.**

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

NORMA	ESPECIFICACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	**4.0**.- El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:	Para el cumplimiento de ésta especificación el proyecto se instalará en un área libre de éste tipo de vegetación, por lo que la integridad del flujo hídrico y en general de la comunidad de manglar existente en la colindancia del proyecto está asegurada. La integridad de las zonas de anidación del ecosistema de manglar no se verá afectada, puesto que el proyecto no tendrá influencia directa sobre éste.
	4.1.- Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua, que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida,	El proyecto no canalizará, modificará y ni alterará el flujo del agua, ya que solo se rehabilitara el canal ya existente para la toma de agua.

	excepto en los casos en que las obras	

	descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	
	4.2.- Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	Para el caso particular del proyecto, solo se rehabilitar el canal de llamada ya existente; el sitio está libre de vegetación de manglar, por lo que la promovente no afectará esta especie.
	4.3.- Los promoventes de un proyecto que requiera de la existencia de un canal, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hídrico.	Para el caso particular del proyecto, se realizó una prospección en el sitio, obteniendo como resultado que hay canales existentes, y el canal de llamada del proyecto no requiere modificaciones o restauraciones.
	4.4.- El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	El proyecto no plantea el establecimiento de infraestructura fija que interfiera con la zona de manglar, por lo cual no aplica éste apartado para el proyecto.
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	**4.5**.- Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	El proyecto no bloqueará el flujo natural del agua.
	4.6.- Se deberá evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	Con la finalidad de minimizar posibles afectaciones a la bahía más cercana al sitio del proyecto derivadas de las descargas de aguas residuales de la granja acuícola, el proyecto cuenta con dos lagunas de oxidación que forman parte del sistema de tratamiento previo de las aguas residuales generadas durante la operación. La infraestructura está conformada por la Laguna de Oxidación 1, con una superficie de 65,326.682 m², y la Laguna de Oxidación 2, con una superficie de 199,966.162 m², representando en conjunto el 8.917 % de ocupación respecto al polígono general del proyecto. Estas lagunas permiten disminuir la carga orgánica presente en el agua mediante procesos naturales de sedimentación, oxidación y filtración biológica, favoreciendo la descomposición de la materia orgánica

		proveniente de las excretas de los organismos cultivados, así como de restos de alimento no consumido y otros sólidos suspendidos generados durante la operación de los estanques de cultivo. Asimismo, el sistema favorece la retención y estabilización de sólidos y nutrientes antes de la descarga final hacia un estero adyacente con conexión hidrológica a la bahía, contribuyendo a mejorar la calidad del agua descargada y reduciendo el riesgo de afectaciones al ecosistema acuático receptor. Como medida complementaria de control y seguimiento ambiental, se implementará un programa de monitoreo de calidad del agua con periodicidad cuatrimestral, mediante el cual se evaluarán parámetros físico-químicos y de calidad ambiental, con el objetivo de verificar el adecuado funcionamiento de las lagunas de oxidación y asegurar que las descargas mantengan condiciones ambientalmente aceptables durante las distintas etapas operativas del proyecto.

	4.7.- La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llegue al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	No Aplica. La granja utilizara y vertira agua proveniente de un humedal costero (Bahía La Cocepción) no de la cuenca.
	4.8.- Se deberá prevenir el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas aceites, combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de las granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	Para cumplir con este punto el promovente llevará a cabo cada tres meses análisis de los principales parámetros establecidos en la norma oficial mexicana NOM-001- SEMARNAT-1996 y además realizará los muestreos de calidad del agua que de manera rutinaria se llevan a cabo en granjas acuícolas.
	4.9.- El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	Una vez otorgado el resolutivo en materia de impacto ambiental, el promovente del proyecto tramitará el permiso de descarga para las aguas residuales de la granja ante la Comisión Nacional del Agua (CNA).
	4.10.- La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar deberá garantizar el balance hídrico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	Para el caso particular del proyecto, éste punto no aplica, ya que para el abastecimiento no se extraerá agua de pozo, sino superficial.
	4.11.- Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	El proyecto no pretende la introducción de especies ajenas a las existentes en el ecosistema circundante que pudieran en un momento dado ocasionar algún daño al entorno, ya que solo pretende explotar especies que se distribuyen de manera natural en la zona, tal es el caso de la especie de Litopenaeus vannamei.
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna	4.12.- Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance hídrico	El proyecto no alterará el balance hídrico existente entre la zona continental y la costera, ya que se aprovechara la ya existente en la

silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, misma que determinan la mezcla de agua dulce y salada, recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	bahía, además no será una barrera para las escorrentías continentales, ya que el canal utilizado para la descarga de aguas residuales de la granja, canalizará también las aguas pluviales en época de lluvias, de tal manera que dicho balance se mantenga.
	4.13.- En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos, de un humedal o sobre éste, se deberá garantizar que la vía de comunicación esté trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre tránsito de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobreposición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	El proyecto no plantea la construcción de ninguna vía de comunicación, ya que para acceder a éste, se utilizará el camino de acceso ya existente hacia el sitio del proyecto tal y como se muestra en el plano de vías de acceso al predio.
	4.14.- La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m. (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes cubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	Esto no aplica para el proyecto, ya que como se mencionó en el apartado anterior se utilizará el camino ya existente, que es el que comunica al sitio del proyecto tal y como se muestra en el plano de vías de acceso al predio.
	4.15.- Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberán ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en le caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	Esto punto no aplica para el proyecto.
	4.16.- Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m, respecto al límite de vegetación, en la cual no	En relación con la vegetación de manglar cercana al predio, el proyecto considera como criterio ambiental prioritario la protección, conservación y no afectación del ecosistema de humedal costero. Si bien parte de la infraestructura existente se localiza actualmente a una distancia menor a la establecida en el numeral 4.16 de la NOM-022-SEMARNAT-2003, dicha infraestructura corresponde a obras previamente establecidas, construidas con anterioridad al desarrollo y expansión natural de la vegetación de

		manglar presente en el área. En este sentido, la proximidad actual entre algunos elementos de la infraestructura y la vegetación de humedal obedece a procesos naturales de regeneración y avance de cobertura vegetal ocurridos con el paso del tiempo, sin que ello haya implicado remoción, relleno, desmonte o afectación directa al ecosistema de manglar por parte del promovente. Asimismo, no se contempla ampliación de obras hacia zonas de manglar ni actividades dentro del humedal costero. Las actividades operativas se desarrollarán exclusivamente dentro de las áreas previamente habilitadas, implementándose medidas preventivas y de control ambiental consistentes en delimitación física de las zonas de protección, señalización ambiental, control de escurrimientos, manejo integral de residuos sólidos y mantenimiento preventivo de la infraestructura, con la finalidad de evitar impactos directos o indirectos sobre el humedal costero y garantizar la conservación de la vegetación de manglar adyacente.

	se permitirá actividades productivas o de apoyo.	
	4.17.- La obtención del material pata construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	El proyecto no utilizará bancos de préstamo de materiales.
NOM-022-SEMARNAT-2003. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	4.18.- Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizado por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y específicamente en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	Para el caso específico del proyecto, no se contempla la remoción, desmonte, relleno, quema ni desecación de vegetación de manglar o humedal costero. Las obras e infraestructura existentes se desarrollan sobre áreas previamente intervenidas y habilitadas, donde la cobertura vegetal presente corresponde principalmente a vegetación halófila de tipo arbustivo y herbáceo distribuida de manera dispersa dentro del predio. Entre las especies observadas destacan Batis maritima (chamizo), Suaeda fruticosa (chamizo), Monanthochloe littoralis (zacate vidrillo), Sesuvium portulacastrum y Salicornia pacifica, características de ambientes salinos y zonas costeras perturbadas. Asimismo, no se prevé la ampliación de obras hacia áreas con vegetación de manglar ni la realización de actividades que impliquen pérdida de cobertura vegetal del humedal costero, por lo que las actividades del proyecto se mantendrán confinadas a las áreas previamente modificadas.
	4.19.- Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios de la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No habrá ningún tipo de construcción dentro del manglar ni obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.
	4.20.- Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Los residuos sólidos domésticos producidos en cada etapa del proyecto serán dispuestos donde la autoridad municipal competente lo disponga.

	4.21.- Queda prohibida la instalación de granjas camarónícolas industriales intensivas o semi-intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el 10 % de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camarónícolas en la calidad del	El proyecto será desarrollado en un área de marisma, alta, lo cual no se contrapone a lo descrito en éste apartado.

	se permitirá actividades productivas o de apoyo.	
	4.17.- La obtención del material pata construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	El proyecto no utilizará bancos de préstamo de materiales.
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	**4.18**.- Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizado por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y específicamente en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	Para el caso específico del proyecto, no será necesario el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, ya que solo hay vegetación halofita de tipo arbustiva representada principalmente por: chamizo y vidrillo, Batis maritima (Chamizo), Suaeda fruticosa (Chamizo), Monanthochloe littoralis (Zacate vidrillo), Sessuvium portulacastrum (Chamizo), Salicornia pacifica (Chamizo), la cual se encuentra muy dispersa dentro del predio.
	4.19.- Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios de la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No habrá ningún tipo de construcción dentro del manglar ni obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.
	4.20.- Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Los residuos sólidos domésticos producidos en cada etapa del proyecto serán dispuestos donde la autoridad municipal competente lo disponga.
	***4.21**.- Queda prohibida la instalación de granjas camarónícolas industriales intensivas o semi-intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el 10 % de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camarónícolas en la calidad del*	*El proyecto será desarrollado en un área de marisma, alta, lo cual no se contrapone a lo descrito en éste apartado.*

	agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	
	4.22.- No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terreno forestal.	El proyecto no contempla la afectación de manglar para la toma de agua, ya que el sitio donde se establecerá la toma se encuentra libre de vegetación.
	4.23.- En caso de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	Como ya se mencionó en el apartado anterior, el proyecto no plantea la afectación de vegetación de manglar en el sitio de descarga ni tampoco la desviación o rectificación de los canales naturales.
	4.24.- Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua diferente a la canalización.	El proyecto no contempla tecnología diferente a la canalización para las aguas residuales.
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	**4.25**.- La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto contempla utilizar la especie de camarón peneidos nativa del Pacífico mexicano y Golfo de California, tal como *Litopenaeus vannamei.*
	4.26.- Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	El proyecto contempla la rehabilitación (solo en caso de que si se requiera) de canal de llamada para el abastecimiento de agua. La toma de agua cuenta con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA tipo 1) para evitar el ingreso de organismos ajenos al cultivo.
	4.34.- Se deberá evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No se pretende llevar a cabo la compactación de sedimentos del área circundante, ya que se aprovechará el camino ya existente.
	4.35.- Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que	Para minimizar la contaminación de la Bahía La Cocepción donde llegaran las descargas de aguas residuales de la granja, se utilizará lagunas de oxidación con organismos filtradores para darles un tratamiento previo a las aguas residuales sedimentando la materia

	sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de fauna silvestre.	organica producto de las excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a la bahía una vez finalizada la cosecha, también se realizarán monitoreos cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja. La toma de agua contará con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA tipo 1) para evitar el ingreso de organismos ajenos al cultivo.
	4.36.- Se deberá restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de fauna silvestre de acuerdo como se determinen en el informe preventivo.	El proyecto contempla implementar el cuidado del manglar aun y cuando no se afectará este tipo de vegetación ni ninguna otra.
	4.37.- Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidades vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes, y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presentan potencial para ello.	El proyecto plantea crear las condiciones necesarias y adecuadas para la natural forestación de mangle en la zona perimetral del predio, donde se podrá regenerar de manera natural el mangle, dadas las condiciones adecuadas para ello.
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	**4.39**.- La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	Para el caso del proyecto, el presente criterio no se considera aplicable, debido a que las obras y actividades contempladas no implican afectación, remoción ni alteración de áreas con vegetación de manglar o humedal costero. Asimismo, las actividades operativas se desarrollarán exclusivamente dentro de áreas previamente habilitadas, manteniéndose medidas de prevención y control ambiental orientadas a la conservación del ecosistema adyacente.

	4.41.- La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal	Para el caso de los organismos de mangle que se regeneren de manera natural en las áreas circundantes al predio, se les brindarán los cuidados necesarios, buscando su conservación, ya que éstos proporcionarán al

	costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	estero una barrera natural contra los vientos dominantes de la zona.
	4.42.- Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Existen escasos estudios oceanográficos para la zona, sin embargo por parte del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) se hizo un diagnóstico de los sistemas hidrológicos de la entidad para el Programa Nacional de los Ecosistemas Costeros y Situación Jurídica de las Unidades de Producción Camarónícola (PNDEC), para determinar la capacidad de carga de los ecosistemas donde se encuentran situadas las granjas camarónícolas, del cual se ha derivado una serie de recomendaciones para la actividad, como es el caso de la utilización del protocolo de manejo para las granjas, entre otros, al cual se sujetará la operación de ésta unidad de producción una vez puesta en operación.
	4.43.- La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	En atención a lo dispuesto en el numeral 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003, se manifiesta que, si bien parte de la infraestructura existente del proyecto se localiza actualmente a una distancia menor a la establecida en el numeral 4.16 respecto a la vegetación de manglar, dicha condición deriva de infraestructura previamente establecida y del desarrollo natural de la vegetación de humedal ocurrido con el paso del tiempo, sin que ello haya implicado remoción, relleno, desmonte o afectación directa al ecosistema de manglar. Asimismo, no se contemplan obras nuevas, ampliaciones o actividades dentro del ecosistema de manglar, ni acciones que impliquen alteración hidrológica, pérdida de cobertura vegetal o modificación de las condiciones ecológicas del humedal costero adyacente.No obstante lo anterior, y con el objeto de fortalecer la protección y conservación del humedal costero, el promovente implementará medidas preventivas y de compensación ambiental consistentes en: • Delimitación física permanente y señalización ambiental de las áreas con vegetación de manglar, a fin de evitar invasiones, tránsito no autorizado o afectaciones accidentales. • Programa de restauración y reforestación de manglar en zonas degradadas cercanas, utilizando especies

		nativas características de la región. • Monitoreo semestral de calidad del agua y parámetros fisicoquímicos, con la finalidad de identificar y prevenir impactos indirectos sobre el humedal costero. • Programa permanente de capacitación y sensibilización ambiental dirigido al personal operativo, enfocado en la protección y conservación de humedales costeros y vegetación de manglar.

NORMA	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El promovente fomentará las actividades de mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas de operación y mantenimiento fuera del área del proyecto.
NOM-044-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857	El promovente fomentará las actividades de mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas de operación y mantenimiento fuera del área del proyecto.

	kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	
NOM-045-SEMARNAT-2017	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, Modificada de acuerdo al DIARIO OFICIAL de la Federación del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como: NOM-045- SEMARNAT-2006, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Dado que como lo establece la mencionada NOM: Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. Considerando que el proyecto requiere de camiones de carga, consideramos que la NOM-044-SEMARNAT es la que aplica de manera específica; sin embargo, si es requerida su observancia, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los vehículos de carga de material para minimizar al máximo las emisiones.
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se realizará los análisis fisicoquímicos de sus aguas residuales trimestralmente, tales como DBO5, coliformes fecales, nitratos, nitritos, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables, substancias activas al azul de metileno, etc. Así mismo una vez autorizado el proyecto se realizarán los trámites correspondientes para la obtención del Título de Descargas de Aguas Residuales ante la CONAGUA.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.	De conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el área colindante al predio del proyecto se identifican especies de manglar incluidas en la categoría de Sujetas a Protección Especial (Pr), tales como Rhizophora mangle, Avicennia germinans, Laguncularia racemosa y Conocarpus erectus. Dichas especies se localizan en el ecosistema de manglar adyacente al sitio del proyecto y no serán objeto de remoción, aprovechamiento, poda, relleno, alteración hidrológica ni cualquier otra actividad que implique afectación directa o indirecta durante las etapas de operación, mantenimiento y, en su caso, abandono del

		sitio. El promovente implementará medidas preventivas y de manejo ambiental consistentes en: • Delimitación y señalización del área de manglar para evitar el ingreso no autorizado. • Prohibición expresa al personal de la caza, captura, extracción o daño de flora y fauna silvestre enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Programa de capacitación ambiental al personal operativo en materia de protección de especies en categoría de riesgo. • Establecimiento de límites de velocidad y señalización interna para prevenir atropellamiento o perturbación de fauna silvestre. • Manejo adecuado de residuos y control de escurrimientos para evitar afectaciones indirectas al ecosistema. El proyecto no contempla el aprovechamiento, extracción, comercialización ni modificación de hábitat de especies enlistadas en la citada norma, toda vez que su objeto es exclusivamente acuícola y se desarrollará bajo un esquema de protección y conservación del ecosistema de manglar colindante.

Peso Bruto Vehicular	Límites Permisibles dB(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000	92
Más de 10,000	99

NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Especificación:	Esta norma se vincula con el proyecto ya que la maquinaria genera ruido. Los vehículos recibirán revisión y mantenimiento mensual, para asegurarse que cuenten con el sistema de escape en buen estado de operación y libre de fugas. La población más cercana se encuentra a 6.4 km hacia el noroeste. La maquinaria usada no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1. Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se

	5.9 Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son: Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.	encuentra entre los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso. • Durante la etapa mantenimiento de bordería, la maquinaria solo operara durante el día. • La maquinaria que no esté trabajando se apagara inmediatamente. No estarán operando más de dos máquinas a la vez durante el movimiento de material en el mantenimiento de bordería.
NOM-010-PESC-1993.	5.9.1 Requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo destinados a la acuacultura u ornato en el territorio nacional.	Por el momento el promovente del proyecto no tiene contemplado adquirir organismos importados, y que la oferta de estas especies en nuestro país es suficiente, aunque de darse el caso se cumplirán con todas las estipulaciones y medidas sanitarias para la importación de organismos acuáticos vivos descritas en la presente norma oficial mexicana.
NOM-011-PESC-1993.	Regula la aplicación de cuarentena a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificaciones, en la	El proyecto no requiere de la importación de organismos acuáticos vivos provenientes de otros países, ya que la oferta nacional es

	importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato en el territorio nacional.	suficiente y cumple con los requerimientos y necesidades suficientes de calidad y cantidad para el desarrollo del proyecto.
NOM-074-SAG/PESC-2014	Regular El Uso De Sistemas De Exclusión De Fauna Acuática (SEFA) En Unidades De Producción Acuícola Para El Cultivo De Camarón En El Estado De Sinaloa.	El proyecto contempla y cuenta con las instalaciónes de un SEFA tipo 1, obedeciendo todas las especificaciones de esta norma.

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

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

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

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

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

Del Reglamento de la LGPGIR.....

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

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

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

peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles; h El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y i La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical. II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: a No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida; b Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables; c Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora; d Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y e No rebasar la capacidad instalada del almacén. III. Condiciones para el **almacenamiento en áreas abiertas**, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: a) Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de		

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

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (LGCC).

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO	
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**VINCULACION**
Artículo 2o. Esta ley tiene por objeto: III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;	El presente proyecto acuícola, consistente en el cultivo de camarón blanco (Litopenaeus vannamei), se alinea con los objetivos establecidos en los artículos 2°, 7°, 27 y 29 de la Ley General de Cambio Climático, al incorporar criterios de mitigación y adaptación frente a los efectos del cambio climático.

Artículo 7o. Son atribuciones de la federación las siguientes: **VI.** Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes: **a)** Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos	En materia de **mitigación**, el proyecto contempla: Operación en un área previamente intervenida, evitando cambio de uso de suelo en ecosistemas naturales. Conservación del manglar colindante, ecosistema reconocido por su alta capacidad de captura y almacenamiento de carbono (carbono azul). Manejo eficiente del recurso hídrico y control de descargas para prevenir degradación ambiental. Programa de manejo integral de residuos y reducción de emisiones asociadas a la operación.

naturales, los ecosistemas terrestres y acuáticos, y los recursos hídricos; **h)** Protección civil; **Artículo 27.** La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos: **I** Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático; **II** Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos; **III** Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático; **IV** Identificar la vulnerabilidad y capacidad de adaptación y transformación de los sistemas ecológicos, físicos y sociales y aprovechar oportunidades generadas por nuevas condiciones climáticas; **V** Establecer mecanismos de atención inmediata y expedita en zonas impactadas por los efectos del cambio climático como parte de los planes y acciones de protección civil, y **Artículo 29.** Se considerarán acciones de adaptación: **III.** El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos; **VII.** La protección de zonas inundables y zonas áridas; **XI.** La elaboración de los atlas de riesgo; **XIV.** Los programas del Sistema Nacional de Protección Civil;	En materia de **adaptación y reducción de vulnerabilidad**, el proyecto: • Mantiene la integridad del ecosistema de manglar adyacente, el cual funciona como barrera natural contra tormentas, huracanes e inundaciones, fortaleciendo la resiliencia del sistema costero. • No altera zonas inundables ni modifica el flujo hidrológico natural. • Integra medidas preventivas para minimizar riesgos ante eventos hidrometeorológicos extremos. • Se apega a instrumentos de planificación ambiental y ordenamiento ecológico aplicables. De conformidad con el artículo 27, el proyecto contribuye a reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y fortalecer su resiliencia, al no afectar la funcionalidad ecológica del humedal costero colindante y promover su conservación como infraestructura natural de adaptación. Asimismo, en términos del artículo 29, fracciones III y VII, el proyecto incorpora acciones de protección y conservación del ecosistema adyacente, evitando su degradación y manteniendo la estabilidad de zonas susceptibles a inundación. En este sentido, la actividad acuícola propuesta representa un aprovechamiento productivo compatible con la conservación ambiental, integrando medidas de manejo sustentable que permiten la continuidad de los servicios ecosistémicos y reducen riesgos tanto ambientales como sociales en el contexto de variabilidad y cambio climático. a) Preservación, restauración, conservación, manejo

	y aprovechamiento sustentable de los recursos El proyecto adopta un esquema de manejo sustentable basado en: • Conservación del manglar colindante como ecosistema estratégico. • Uso eficiente del agua y monitoreo periódico de su calidad. • Prevención de contaminación y control de efluentes. • Capacitación ambiental al personal. • Implementación de medidas preventivas ante contingencias climáticas. Con lo anterior, el proyecto no incrementa la vulnerabilidad de los ecosistemas ni de la población local, sino que mantiene las condiciones de resiliencia del sistema costero donde se insertar.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.	
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**CUMPLIMIENTO.**
Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.	En cumplimiento a lo establecido en el Artículo 60 TER de la SEMARNAT Ley General de Vida Silvestre, se manifiesta que el proyecto se desarrolla sobre un área previamente intervenida y habilitada, donde no existe vegetación de manglar dentro de la superficie de ocupación del proyecto, por lo que no se contempla la remoción, relleno, trasplante, poda ni cualquier otra actividad que implique afectación directa al ecosistema de manglar. La vegetación de manglar localizada en áreas adyacentes y colindantes al predio será conservada íntegramente, toda vez que las actividades del proyecto permanecerán confinadas a zonas previamente modificadas, sin invasión, ocupación o ampliación hacia áreas de humedal costero. Asimismo, el proyecto no contempla actividades que modifiquen la integralidad del flujo hidrológico natural, la conectividad ecológica ni las interacciones funcionales del manglar con cuerpos lagunares, esteros, zona marítima adyacente o demás componentes del sistema costero. En relación con la infraestructura hidráulica existente, únicamente podrá realizarse —de manera preventiva y en caso estrictamente necesario— mantenimiento o rehabilitación

	menor sobre el canal preexistente de toma de agua, sin ampliación de dimensiones, profundización, rectificación, cambio de trazo o modificación de las condiciones hidráulicas actuales, por lo que no se alterarán los patrones naturales de circulación hídrica ni la dinámica ecológica del humedal costero asociado. De igual manera, el proyecto no generará cambios en la estructura, composición, productividad, capacidad de regeneración ni servicios ambientales del manglar colindante, manteniéndose la integridad ecológica del ecosistema conforme a la legislación ambiental aplicable.

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

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

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

REGION ECOLOGICA: 18.6

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

Localización: Costa norte de Sinaloa

Superficie en Km^2: 32. 17,424.36 Km^2

Población Total: 1, 966,343 hab

Población Indígena: Mayo-Yaqui

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

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

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

Estrategias. UAB 32:

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

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

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

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

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

IMPORTANCIA AMBIENTAL

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro ni cercano de alguna Región Terrestre Prioritaria.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).
Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria:

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).
Examinando la información disponible de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), así como la cartografía del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), se determinó que el polígono del proyecto no se localiza dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). Sin embargo, el sitio se encuentra próximo a humedales costeros, marismas, esteros y sistemas lagunares que forman parte del área de influencia del **AICA "Bahía de Ceuta-Cospita",** los cuales constituyen hábitats relevantes para diversas especies de aves residentes y migratorias.

La cercanía del proyecto a estos ecosistemas favorece la presencia temporal o permanente de aves acuáticas y costeras que utilizan la región como zona de alimentación, descanso, refugio y desplazamiento. No obstante, las actividades del proyecto se desarrollan sobre infraestructura acuícola existente, por lo que no implican la remoción o afectación directa de los hábitats que sustentan los valores de conservación asociados al AICA.

Lo anterior se puede corroborar mediante la cartografía correspondiente, donde se observa la ubicación del proyecto respecto al polígono del AICA y a los principales rasgos geográficos de la región, permitiendo una adecuada referencia espacial de su ubicación dentro del sistema lagunar costero.

Bahía de Ceuta-Cospita Estado: Sin

Especies: 141

Superficie: 14653

Categoría: 1999 (sin categoría)

Categoría Birdlife 2007: A1, A2, A3, A4i, A4ii

DESCRIPCIÓN: La bahía Guadalupe península de Quevedo (Ceuta) Sinaloa, es uno de los humedales más ricos en diversidad biológica del Noroeste Mexicano, ubicado en la zona Centro-Sur del litoral del Estado de Sinaloa, 1, 497.04 hectáreas de la zona se encuentran en el listado de sitios RAMSAR (Humedales de importancia prioritaria), así como se reconoce de Importancia Regional para la Red Hemisférica de Reservas para Aves playeras (WHRSN por sus siglas en ingles). La playa que precede al humedal tiene una longitud de 35 km, ofreciendo condiciones ambientales adecuadas a especies de tortuga marina para desovar (como Lepidochelys olivacea) por lo que la zona de playa se encuentra decretada como Área Natural Protegida desde 1986, y en 2002 CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) recategorizó el área como Santuario de Tortuga Marina. La zona cuenta con una salina (50 ha aprox.) que provee refugio y alimento hasta a 20 000 aves playeras durante picos migratorios, funcionando como parada y zona reproductiva para especies amenazadas como el Chorlito nevado (Charadrius alexandrinus) y el charrán mínimo (Sternula antillarum). El ecosistema de manglar (5, 5000 ha aprox.) provee diferentes servicios ambientales a la diversidad local, se han registrado aproximadamente 200 especies distintas de aves en los últimos 5 años; se concentra también una alta diversidad de mamíferos, reptiles e insectos que coexisten en este frágil ecosistema.

VEGETACIÓN:

Selva baja caudifolia/conservación/agricultura Bosque de galerías/conservación/agricultura y ganadería Vegetación de manglar/conservación/infraestructuras hoteleras, granjas camaronicolas, actividades cinegéticas.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

De conformidad con la información cartográfica y los sistemas de consulta geoespacial de la **Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)**, el área donde se localiza el proyecto no se encuentra dentro de ninguna **Región Marina Prioritaria (RMP)** definida por dicho organismo.

Las Regiones Marinas Prioritarias corresponden a áreas identificadas a nivel nacional por su alta biodiversidad, endemismo, productividad biológica, presencia de especies en riesgo o relevancia para procesos ecológicos marinos y costeros. Estas regiones constituyen instrumentos técnicos de referencia para la planeación y conservación ambiental.

Derivado de la revisión cartográfica oficial, se confirma que el polígono del proyecto no se superpone ni incide directamente sobre alguna Región Marina Prioritaria, por lo que su desarrollo no compromete ecosistemas marinos estratégicos identificados por CONABIO a escala nacional.

Asimismo, se precisa que el proyecto se desarrolla en un predio previamente intervenido y no implica actividades marinas extractivas, modificación de línea de costa, dragados en zona marina ni alteración de hábitats marinos sensibles.
En este sentido, se concluye que el proyecto es territorialmente compatible con los instrumentos de regionalización ecológica marina definidos por CONABIO, sin afectar áreas catalogadas como prioritarias para la conservación marina a nivel nacional.

SITIO RAMSAR

El proyecto **"Acuícola Nutrimentos S.A. de C.V."** se localiza parcialmente dentro del área de influencia del Sitio Ramsar **"Playa Ceuta"**, humedal costero reconocido internacionalmente bajo la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención Ramsar).

El Sitio Ramsar "Playa Ceuta", correspondiente al Sistema Lagunar Ceuta, fue incorporado a la Lista de Humedales de Importancia Internacional en el año 2008, siendo reconocido como Sitio Ramsar No. 1824 debido a su relevancia ecológica para la conservación de humedales costeros, aves acuáticas migratorias, manglares y diversos ecosistemas asociados del litoral del estado de Sinaloa.

Cabe señalar que la designación del área como Sitio Ramsar ocurrió con posterioridad a la autorización y establecimiento del proyecto acuícola, por lo que la granja ya se encontraba previamente operando dentro de una zona históricamente destinada a actividades acuícolas y productivas compatibles con el entorno lagunar-costero.

El humedal se ubica en el municipio de Elota, Sinaloa, y forma parte de un sistema lagunar-costero conformado por esteros, marismas, canales de marea, lagunas costeras, zonas inundables y extensas áreas de vegetación halófila y manglar. Este ecosistema posee alta relevancia ecológica debido a su función como área de alimentación, refugio, reproducción y tránsito de numerosas especies de aves acuáticas residentes y migratorias, así como de diversas especies de peces, crustáceos y otros organismos asociados a ambientes estuarinos y marinos.

Asimismo, el sitio mantiene importantes funciones ambientales relacionadas con la regulación hidrológica, retención de sedimentos, intercambio de nutrientes, protección costera y conservación de la biodiversidad regional. Dentro de sus componentes ecológicos destacan asociaciones de manglar integradas principalmente por mangle rojo (Rhizophora mangle), mangle blanco (Laguncularia racemosa), mangle negro (Avicennia germinans) y mangle botoncillo (Conocarpus erectus), especies sujetas a protección conforme a la normatividad ambiental aplicable.

Derivado del análisis espacial realizado, se identificó que aproximadamente 562,675.96 m² del polígono general del proyecto se localizan dentro del Sitio Ramsar, equivalentes a 56.27 hectáreas, representando alrededor del 18.91 % de la superficie total del proyecto.

En este sentido, la vinculación del proyecto con el Sitio Ramsar se relaciona principalmente con la interacción hidrológica y ecológica existente entre la infraestructura acuícola y el sistema lagunar-costero asociado al humedal protegido. No obstante, el proyecto corresponde a una unidad acuícola previamente establecida y operativa, por lo que no contempla la apertura de nuevas áreas, remoción adicional de vegetación, rellenos, desecación de humedales ni modificaciones al flujo hidrológico natural del sistema Ramsar.

Asimismo, el proyecto cuenta con infraestructura destinada al manejo y control de las aguas residuales generadas durante la operación, incluyendo lagunas de oxidación para el tratamiento previo de las descargas, con la finalidad de reducir la carga orgánica y minimizar posibles afectaciones sobre los cuerpos de agua vinculados al humedal.

De manera complementaria, se implementarán medidas de prevención, monitoreo y seguimiento ambiental orientadas a mantener la calidad del agua y evitar impactos significativos sobre los componentes ecológicos del Sitio Ramsar, particularmente en lo relacionado con la vegetación de manglar, fauna asociada y dinámica hidrológica regional.

Por lo anterior, se considera que la interacción del proyecto con el Sitio Ramsar es de carácter parcial y compatible con el uso actual del área, manteniéndose bajo medidas de control ambiental y sin comprometer los objetivos de conservación del humedal.

- Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, del centro de población. Se sugiere

anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos usos con los que propone el propio proyecto.

Tanto la actividad, como el proyecto de granja se encuentran enmarcados dentro del **Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027,** dentro del capítulo **Dos Crecimiento, Empleos y Oportunidades para Todos**, en su inciso 2.3 Ordenamiento e Impulso a la Pesca y Acuacultura, en el cual menciona que la actividad pesquera tiene gran importancia en Sinaloa por la generación de empleos, la atracción de divisas y como factor de desarrollo regional.

Vinculación con el proyecto.- El Proyecto, es congruente con las acciones y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, ya que se implementara el Programa de Reducción y Reciclado de Residuos Sólidos.

- **Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.**

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

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

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

- Decretos, programas y/o acuerdos de vedas.

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

- Calendarios cinegéticos.

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

II.2 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

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

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

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

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

áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado[1].

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

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

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

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.

III DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.

III.1 Delimitación del Área de Estudio.

El área del proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica: **33. Llanura Costera de Mazatlán** de Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

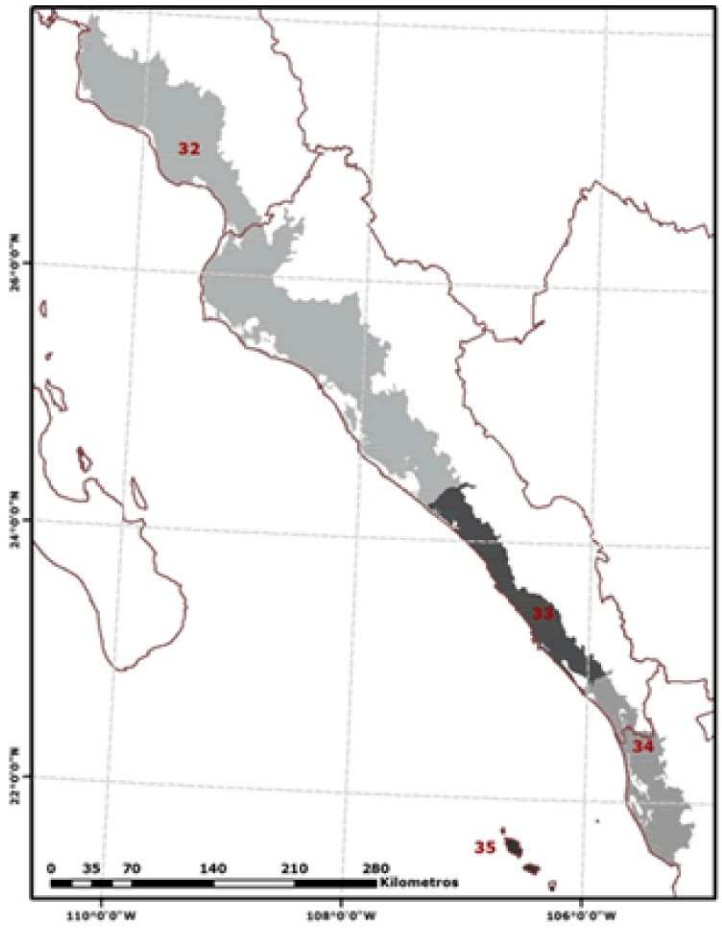


Imagen 9. Unidad Ambiental Biofísica donde se encuentra el sitio del Proyecto es la nom.33. Llanura Costera de Mazatlán, de Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

a **Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos.**

El proyecto de referencia posee una superficie total de **2,975,348.891 m2**, y es perteneciente al ejido Culiacán, Municipio de Elota, estado de Sinaloa.

El Proyecto consistirá en la operación y mantenimiento de una granja acuícola para la producción de camarón blanco en estanqueria rustica.

Referente a la disposición de los residuos generados por las actividades del proyecto, estos serán dispuestos de acuerdo a la normatividad vigente.

b Factores sociales (poblados cercanos).

Los poblados cercanos a los sitios del proyecto son: poblado de Cospita, Ejido Culiacán y el poblado de Tanques.

c Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

Sinaloa es una región de composición predominantemente ígnea, carácter derivado de la Sierra Madre Occidental de origen magmático; el municipio de Elota se encuentra enclavado donde descansan los materiales producidos por los procesos erosivos de ríos y arroyos, que drenan las partes altas o zona montañosa formando grandes aluviones, barras, bahías, lagos y lagunas, así como también la gran planicie que sustenta la actividad agrícola.

La geología del municipio de Elota está representada por tres Eras Geológicas de las cuatro que se reportan para el Estado en su totalidad. Estas Eras son; la Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica, donde la que cubre la mayor superficie de la zona costera es la Cenozoica, en su periodo cuaternario.

Las rocas asociadas a la secuencia de las épocas Oligoceno-Mioceno (período terciario) tienen una alternancia volcanoclástica arrítmica de arenisca y toba riolítica depositadas en un ambiente continental.

La arenisca es de grano fino a medio y la toba riolítica representa fragmentos de roca ácida en una matriz vítrea, observándose en ella seudoestratificación, se encuentran formando lomeríos.

La unidad cuaternaria está compuesta por suelos de origen aluvial, eólico, litoral, lacustre y palustre. El material aluvial es el más difundido, consta principalmente de gravas, arenas, limos y arcillas; presentan potentes espesores en la llanura costera. En el Municipio de Elota se registra la presencia de los siguientes períodos geológicos: Cuaternario (42.88% de la superficie municipal), Terciario (26.0%), Cretácico (17.30%), Neógeno (9.59%), Paleógeno (1.74%) y No aplicable (2.49%).

La zona del Proyecto, presenta una formación geológica de la Era Cenozoico (C), Periodo Cuaternario (C), con Rocas extrusivas del terciario, que forman una Unidad Litológica Suelos no sementados, como se observa en el mapa siguiente:

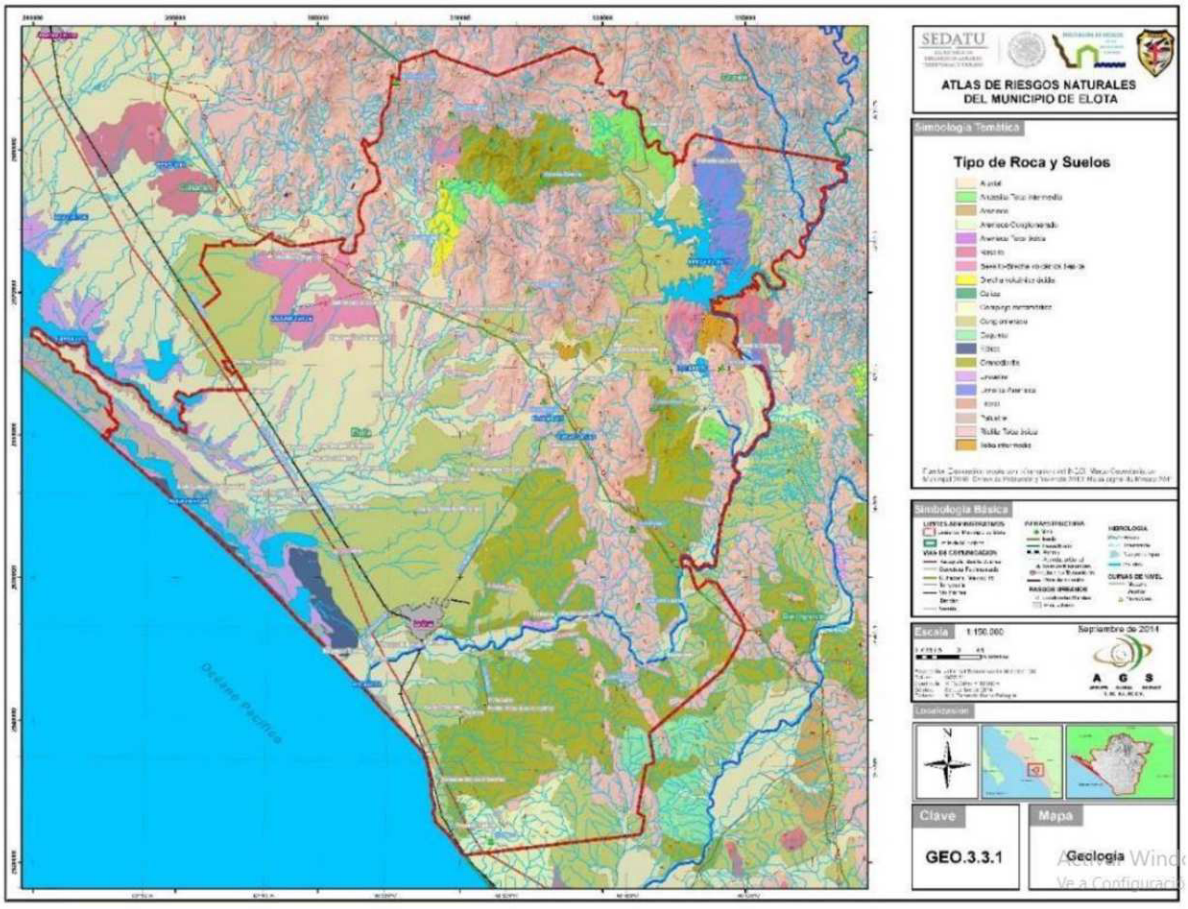


Imagen 10. Geología del Municipio de Elota. INEGI.

Porosidad, permeabilidad y resistencia de las capas geológicas:

Los principales acuíferos están asociados a deltas cercanos a las costas, constituidos por abanicos aluviales con materiales gruesos provenientes de las montañas cercanas. El resto de los acuíferos, en su gran mayoría, están formados por sedimentos arenosos aluviales, con buena porosidad y permeabilidad.

Dadas las características litológicas de la zona de estudio, constituidas por rocas sedimentarias de areniscas no cementadas se puede considerar que en el predio existe buena porosidad y permeabilidad, no obstante esto sólo sucede hacia el mantenimiento del ciclo hidrológico, ya que el sitio se encuentra en una zona de material no consolidado con posibilidades de recarga, la distribución de esta zona se encuentra en la faja litoral y depósitos fluviales de la zona costera en los Estados de Sinaloa y parte Norte de Nayarit.

La región corresponde a la provincia fisiográfica Llanura Costera de Sinaloa (Álvarez, Jr. 1961) o Planicie Costera de Sonora y Sinaloa (Raisz, 1964); forma parte de lo que Allison (1964) denominó Pacific Coastal Plain Province y López-Ramos (1974) llamó Planicie Costera del Pacífico, y en particular como Unidad Geomorfológica-Tectónica de la Planicie Terciario-Cuaternaria de Sinaloa. Es

la Unidad Tectónica Cuenca de Sonora propuesta por Álvarez, Jr. (1949), donde afloran rocas sedimentarias del Cámbrico medio al Cretácico superior y las líneas estructurales están orientadas al noroeste (Álvarez Jr., 1949; Gutiérrez-Estrada, 1976); la zona es penesísmica, con sismos poco frecuentes.

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

La geomorfología de Sinaloa es producto de los desprendimientos del eje montañoso que asciende desde la extremidad austral en Escuinapa y Rosario, y que penetra al estado en los límites con Durango y Chihuahua recibiendo los nombres de Sierra de Topia, Tepehuajes y Tarahumara.

Las formaciones de un considerable número de serranías desligadas del macizo montañoso que afloran en su topografía, crean los extensos valles y la planicie costera del estado. Una de las regiones más montañosas de la entidad se localiza en el municipio de Badiraguato al que pertenecen las Sierras de Surutato, Baragua, Cuervo de Ciervo, Santiago de los Caballeros, Capirato y otras.

Sistema de topoformas del municipio de Elota según INEGI:

Sierra Madre Occidental (53.15%), Llanura Costera del Pacífico (46.85%) Pie de La Sierra (42.72%), Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (30.62%), Llanura Costera de Mazatlán (16.23%), Gran Meseta y Cañadas Duranguenses (10.42%) Sierra baja con lomerío, Llanura costera (24.91%), Llanura costera con lomerío (13.91%), Sierra alta con cañones (10.42%), Sierra alta (5.31%), Sierra baja (3.93%), Valle de laderas con ciénegas salina (3.16%), Playa o barra (1.89%), Llanura costera con ciénegas salina (3.16%), Llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado (0.89%), Llanura costera salina (0.05%) y No aplicable (0.54%)

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

El estado de Sinaloa está situado en la vertiente del Pacífico Tropical, al Noroeste de la República mexicana, su litoral, de acuerdo a las Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza et al., 1975), donde establece nueve unidades, el Estado de Sinaloa pertenece a la Unidad VII, que comprende el litoral de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit.

La llanura costera de la zona sur del estado de Sinaloa, forma un plano inclinado hacia el suroeste, razón por la cual, los ríos tienen un curso normal hacia la costa. La plataforma continental presenta un declive de norte a sur y presenta tres corrientes marinas de importancia: la corriente fría de California con flujo hacia el sur; la corriente cálida del Pacífico, de tipo tropical, que se desplaza hacia el noroeste; y la corriente templada del Alto Golfo de California que fluye intermitentemente. Las corrientes

superficiales son resultado de la acción de los vientos, que soplan de enero a abril en dirección sur, en junio presentan dirección variable y en agosto a diciembre soplan con dirección norte.

En la mayor parte del territorio se presentan llanuras deltaicas compuestas por gravas, arenas, limos, y arcillas depositado en antiguas deltas; en el litoral es alta la presencia de playas actuales conformadas por dunas activas así como por llanuras de inundación y de intermareas con arenas, limos, arcillas y gravas.

En un radio de 10.0 km con respecto al Predio, la orografía es plana con pequeñas elevaciones del nivel del mar hasta los 10 msnm.

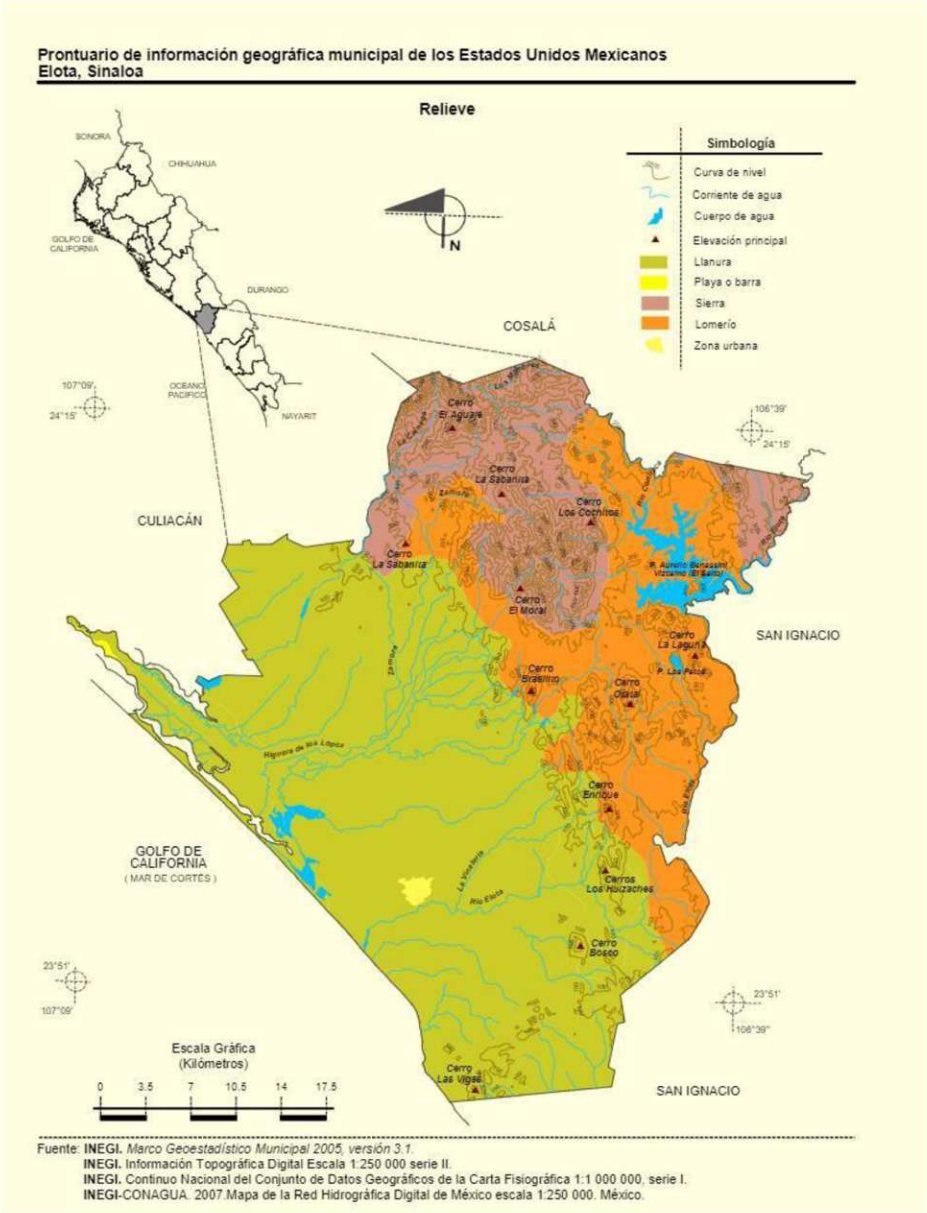


Imagen 11. *Relieve del Municipio* de Elota. INEGI.

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

En el área de estudio no se tienen registradas fallas o fracturamientos geológicos.

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

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

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

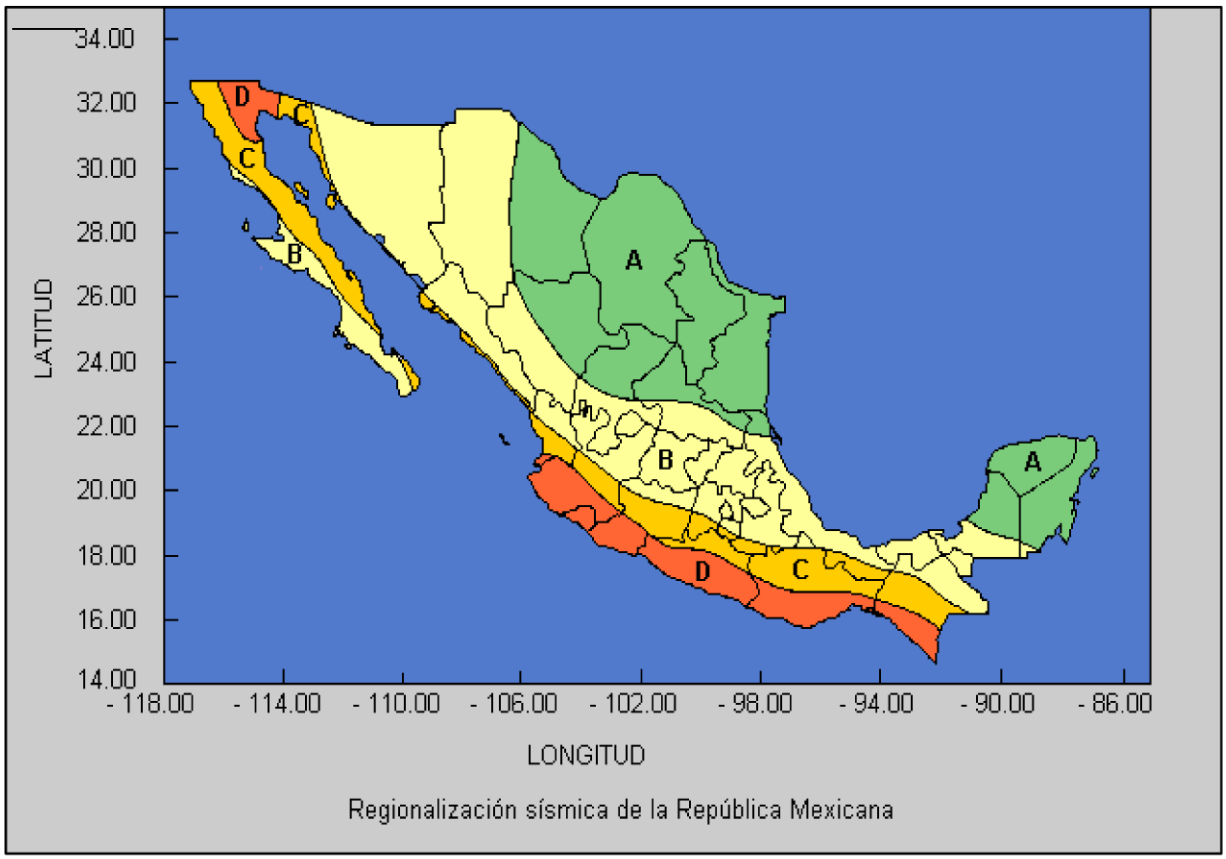


Imagen 12. Regionalización Sísmica De La República Mexicana

• Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran).

El Proyecto, es congruente con las acciones y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, ya que se implementará el Programa de Reducción y Reciclado de Residuos Sólidos.

IV.1 Caracterización Y Análisis Del Sistema Ambiental.

ÁREA DE INFLUENCIA.

El Área de Influencia del proyecto se definió tomando como base los poblados cercanos en un radio de 5 km., los sistemas estuarinos y las granjas acuícolas de la zona del proyecto que por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción en el proyecto.

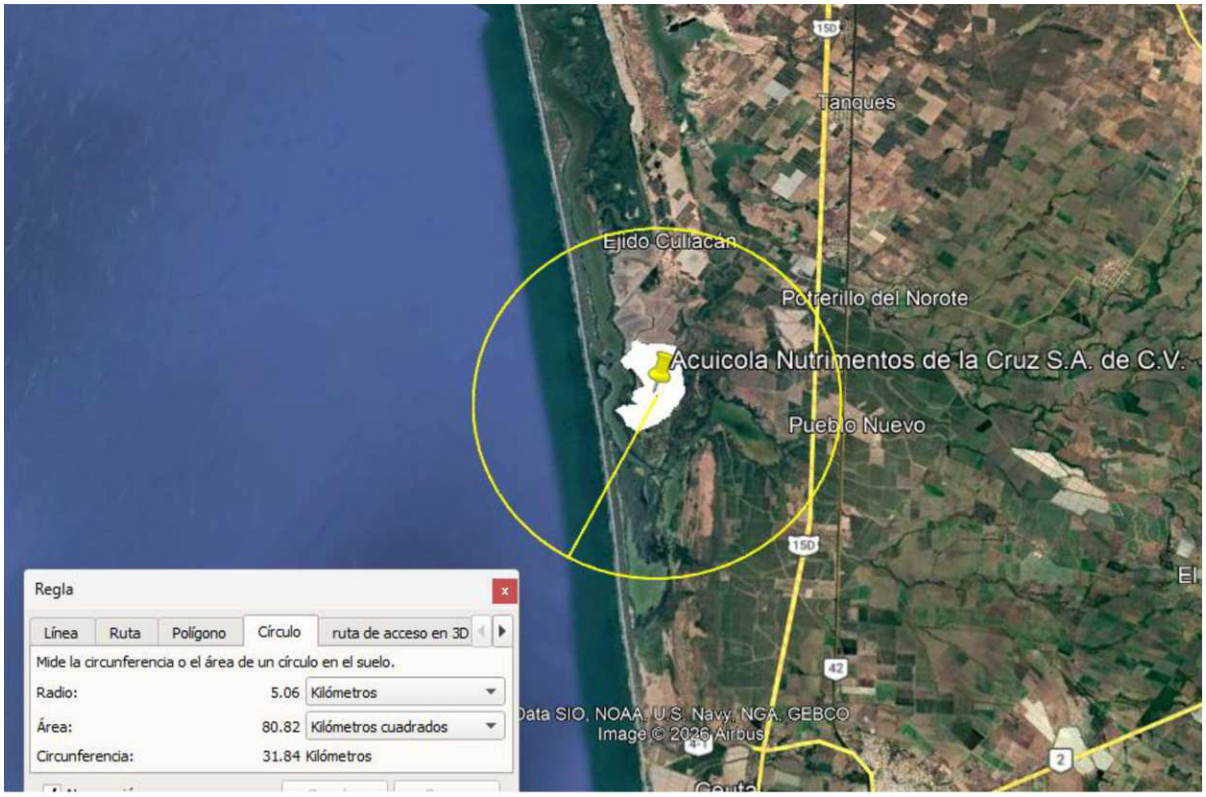


Imagen 13. Área de Influencia del proyecto.

Dentro del Área de influencia quedaron incluidas las siguientes 7 unidades ambientales:

Número de Unidades Ambientales en el Área de influencia.

	UNIDAD AMBIENTAL	CLAVE
1	BAHIA ENSENADA DEL PABELLON	BEP
2	GANJAS ACUÍCOLAS	GA
3	LOCALIDADES	LOC
4	VEGETACIÓN MANGLAR	VM
5	MARISMAS	M
6	TIERRAS DE CULTIVO	TC
7	VIAS DE COMUNICACIÓN	VC

Tabla 16. Unidades ambientales en el área de influencia.

Descripción e Interacción de las Unidades Ambientales

NO.	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
1	BAHIA DE CEUTA	Es un cuerpo de agua semicerrado por la Isla de Quevedo. Tiene una longitud aproximada de 43 km y está bordeada de manglares y bosque tropical caducifolio, donde habitan gran variedad de especies faunísticas, entre ellas migratorias y residentes. Esta bahía forma parte del sistema constituido por las Bahías La Guadalupana, Tempehuaya y La Concepción. La Bahía de Ceuta tienen una superficie de 7,140 Has, e intercambia un volumen de 105 millones de metros cúbicos al año.	El proyecto se encuentra directamente vinculado al sistema lagunar de la región, ya que el abastecimiento de agua para las actividades acuícolas se realiza mediante un canal de llamada conectado a los esteros asociados al sistema hidrológico local. Asimismo, las aguas de recambio y operación de los estanques son conducidas a través de la infraestructura hidráulica interna hacia las áreas destinadas para su acondicionamiento previo a la descarga. La infraestructura del proyecto está integrada por un canal de llamada con una superficie de 37,609.354 m², un dren de descarga de 112,682.105 m², veintidós estanques de cultivo y dos lagunas de oxidación con superficies de 65,326.682 m² y 199,966.162 m², respectivamente. Estas últimas constituyen el principal sistema de tratamiento y acondicionamiento de los efluentes generados durante la operación de la granja acuícola. Las lagunas de oxidación, que en conjunto ocupan una superficie aproximada de

			265,292.844 m², favorecen los procesos de sedimentación de sólidos suspendidos, reducción de materia orgánica y estabilización de la calidad del agua antes de su incorporación al sistema de esteros colindante. La disposición de esta infraestructura dentro del proyecto demuestra la implementación de medidas de prevención y control destinadas a minimizar posibles afectaciones al sistema lagunar receptor. Particularmente, el Estanque 22, con una superficie de 811,116.245 m², forma parte de la infraestructura hidráulica principal del proyecto y contribuye a la regulación y manejo de los volúmenes de agua utilizados durante el proceso productivo. En conjunto, la configuración de los estanques, canales, drenes y lagunas de oxidación permite un manejo controlado del recurso hídrico, favoreciendo la protección de los ecosistemas acuáticos y de la vegetación de manglar presente en el área de influencia. Por lo anterior, se considera que el proyecto cuenta con infraestructura suficiente para el manejo, conducción y acondicionamiento de las aguas utilizadas en la producción acuícola, reduciendo el riesgo de afectaciones significativas sobre la calidad del agua del sistema lagunar y contribuyendo al cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.

2	**GRANJAS ACUICOLAS**	Las granjas acuícolas de la zona se dedican principalmente a la producción de camarón convirtiendo esta actividad en una de las más importantes regionalmente al incentivar el comercio y generar empleo para los pobladores locales.	Dentro del área de influencia se encuentran aproximadamente 3 granjas operando las cuales contribuyen sinérgicamente al desarrollo local y de la región.
3	**LOCALIDADES**	En el área de influencia del proyecto se encuentra en ejido Culiacan y el poblado Cospita las cuales son localidades rurales de escasos recursos.	Con el proyecto se tiene una posibilidad de empleo de manera temporal a los pobladores de las localidades cercanas ya que se requiere de mano de obra no calificada para la temporada de cosecha y siembra del producto, también se tendrán empleos para el mantenimiento y funcionamiento de la granja.
4	**VEGETACIÓN DE MANGLAR**	Esta unidad es de crucial importancia al ser una zona de alta producción primaria y funciona como barrera natural, a la vez que es filtradora del agua. En la zona costera del estado se tiene registrada la presencia de 3 especies de mangle.	El proyecto mantiene una relación indirecta con la vegetación de manglar ubicada en las áreas colindantes al predio; sin embargo, no se desarrolla dentro de dicha vegetación ni implica su remoción, alteración o modificación. En el área correspondiente al dren de descarga y demás obras que integran el proyecto no se localizan comunidades de manglar, por lo que no se afecta su estructura, cobertura, composición florística ni funcionalidad ecológica. La vegetación de manglar presente en zonas aledañas desempeña funciones ambientales fundamentales, tales como la estabilización del suelo, retención de sedimentos, amortiguamiento de escurrimientos, protección contra la erosión y mantenimiento de la calidad del agua. Reconociendo la importancia de estos servicios ecosistémicos, la promovente ha establecido como criterio de manejo la conservación y protección del manglar colindante, implementando medidas de vigilancia interna, prohibición de extracción de flora y fauna silvestre, manejo adecuado de residuos y acciones permanentes de sensibilización ambiental dirigidas al personal operativo. Asimismo, se favorece la regeneración natural de la vegetación mediante la no intervención de las áreas de manglar, evitando actividades que pudieran ocasionar compactación del suelo, disposición inadecuada de residuos, modifica-

			ción de escurrimientos o alteraciones hidrológicas que afecten su desarrollo y reproducción natural. Adicionalmente, la operación del proyecto incorpora infraestructura para el manejo y acondicionamiento de las aguas de cultivo, incluyendo drenes de conducción y dos lagunas de oxidación con una superficie conjunta aproximada de 265,292.844 m², las cuales permiten la sedimentación de sólidos y contribuyen al mejoramiento de la calidad del efluente previo a su incorporación al sistema de esteros, reduciendo la posibilidad de afectaciones indirectas sobre los ecosistemas asociados. Cabe señalar que la zona de marismas donde se localiza el proyecto ha sido utilizada históricamente para actividades acuícolas, coexistiendo con extensas áreas de manglar que conservan sus características ecológicas. La permanencia de esta vegetación en el entorno inmediato constituye evidencia de que las actividades acuícolas desarrolladas bajo esquemas de manejo adecuados son compatibles con la conservación de dichos ecosistemas, siempre que se mantengan las medidas de prevención, control y vigilancia ambiental establecidas. Por lo anterior, se concluye que el proyecto no genera afectaciones directas sobre la vegetación de manglar presente en el área de influencia, manteniendo un esquema de conservación preventiva orientado a preservar la integridad ecológica de estos ecosistemas y los servicios ambientales que proporcionan.
5	**MARISMAS**	Esta unidad comprende zonas húmedas con hierbas y herbáceas, en el área de Influencia abarca 71.00 km^2, donde las Zonas de Marismas cuentan con escasa vegetación de chamizo y vidrillo.	Las granjas que actualmente operando, se ubican en la zona de marismas al igual que la granja en evaluación, estas han funcionado desde hace muchos años, sin embargo no se aprecia afectación en los ecosistemas.

6	TIERRAS DE CULTIVO	Esta unidad ambiental es de importancia local y regional pues es una de las principales actividades a las que dedican los pobladores aledaños, esta se encuentra hacia el norte del área del proyecto donde existe tierra fértil y apta para el cultivo agrícola, en esta zona se siembra maíz, frijol, sorgo y forrajes.	El proyecto mantiene una relación funcional con esta unidad ambiental, toda vez que forma parte del sistema hidrológico regional que abastece de agua a las actividades acuícolas y recibe los escurrimientos superficiales provenientes de las áreas agrícolas circundantes. A través de la red de canales y drenes que integran el sistema lagunar, se transportan aguas de escorrentía y retornos agrícolas que pueden contener remanentes de fertilizantes, nutrientes y productos utilizados en las actividades agropecuarias desarrolladas en la región. Estas condiciones forman parte de la dinámica ambiental existente dentro de la unidad de gestión ambiental. El abastecimiento de agua para la operación de la granja acuícola se realiza mediante un canal de llamada conectado al sistema de esteros asociado a dicha unidad ambiental. Posteriormente, las aguas utilizadas en los estanques son conducidas a través de la infraestructura hidráulica interna hacia las lagunas de oxidación y áreas de sedimentación, donde se favorecen procesos de retención de sólidos, estabilización y mejoramiento de la calidad del agua previo a su descarga. La incorporación de dos lagunas de oxidación con una superficie conjunta aproximada de 265,292.844 m² constituye una medida de control ambiental que contribuye a disminuir la carga de sólidos suspendidos y materia orgánica del efluente antes de su reincorporación al sistema de esteros, reduciendo la posibilidad de afectaciones sobre los ecosistemas acuáticos asociados. Por lo anterior, la relación del proyecto con esta unidad ambiental se establece principalmente a través del aprovechamiento y manejo controlado del recurso hídrico, bajo un esquema de operación que incorpora infraestructura destinada a minimizar impactos y mantener la funcionalidad ecológica del sistema lagunar regional.

7	VIAS DE COMUNICACIÓN	La Vía de comunicación principal al sitio del proyecto desde el punto "El trébol" de la ciudad de Culiacán, Sinaloa es desde la Carretera Federal México 15 D Culiacán- Mazatlán, hacia Santa María (79.6 km) después Gira a la derecha con dirección a Av. Segunda en un camino de terraseria por (6.3 km) hasta llegar al sitio del proyecto.	El proyecto está directamente relacionado con estas vías de comunicación, porque la logística del movimiento de su producto se realiza solo por este medio.

Tabla 17. Descripción e interacción de las Unidades Ambientales.

SISTEMA AMBIENTAL (SA)

El proyecto se localiza dentro del sistema lagunar costero del municipio de Elota, Sinaloa, formando parte de una región caracterizada por la presencia de marismas, esteros, humedales costeros y vegetación asociada a ambientes salobres. Hidrológicamente, el área se encuentra vinculada a la cuenca y subcuencas costeras que drenan hacia el sistema lagunar regional, el cual constituye la principal fuente de abastecimiento de agua para las actividades acuícolas desarrolladas en la zona.

La vegetación predominante en el entorno está conformada por asociaciones de manglar y vegetación halófila propia de ambientes costeros inundables, destacando la presencia de mangle rojo (Rhizophora mangle), mangle blanco (Laguncularia racemosa), mangle negro (Avicennia germinans) y mangle botoncillo (Conocarpus erectus) en áreas cercanas al proyecto. Asimismo, se identifican superficies previamente modificadas y utilizadas históricamente para actividades acuícolas, agrícolas y pecuarias.

La fauna presente corresponde a especies adaptadas a ecosistemas costeros y humedales, observándose una influencia moderada de actividades antropogénicas derivadas de la producción acuícola, agrícola y ganadera desarrollada en la región. No obstante, el sistema ambiental mantiene conectividad ecológica con los humedales, esteros y áreas de manglar circundantes, que funcionan como zonas de alimentación, refugio y desplazamiento para diversas especies de fauna silvestre.

La región cuenta con caminos de terracería que comunican las unidades de producción acuícola, áreas agrícolas, ganaderas y localidades cercanas, formando parte de la infraestructura productiva existente en el sistema ambiental regional. Adicionalmente, una porción del proyecto presenta coincidencia espacial con el Sitio RAMSAR Marismas Nacionales Sinaloa, por lo que las actividades propuestas consideran medidas preventivas orientadas a la conservación de los humedales y ecosistemas asociados.

SISTEMA AMBIENTAL PREDIAL

El proyecto se ubica en una zona de marismas costeras del municipio de Elota, Sinaloa, dentro de un entorno donde predominan actividades acuícolas, agrícolas y ganaderas. El acceso al predio se realiza mediante caminos de terracería en condiciones operativas adecuadas, conectados con la red de caminos rurales de la región.

El sistema ambiental predial se encuentra directamente relacionado con el sistema lagunar regional, ya que el abastecimiento de agua para la granja acuícola se realiza mediante un canal de llamada conectado a los esteros de la zona. Asimismo, el proyecto cuenta con infraestructura hidráulica integrada por drenes de conducción, veintidós estanques de cultivo y dos lagunas de oxidación con una superficie conjunta de aproximadamente 265,292.844 m², destinadas al acondicionamiento y mejoramiento de la calidad de las aguas previo a su reincorporación al sistema de esteros.

Las actividades desarrolladas en el proyecto son compatibles con los usos productivos predominantes de la región y no interfieren con el desarrollo de las actividades agrícolas, pecuarias o acuícolas existentes. Asimismo, no contemplan la remoción ni afectación directa de vegetación de manglar, manteniéndose medidas de protección y conservación para los ecosistemas presentes en el área de influencia.

IV.2.1 Aspectos Abióticos.

Clima.

Para todos los organismos acuáticos la temperatura es el factor más importante, pero sus variaciones a nivel espacio-temporal, no son del todo bien interpretadas ecológica ni acuaculturalmente. Junto con la salinidad, determina la solubilidad del oxígeno en el agua, influye en la tasa de producción primaria, en las reacciones metabólicas, reproducción y el crecimiento de las especies. La temperatura del agua está relacionada con el aire, lo cual puede ser útil para estimar con cierta anticipación el riesgo de estratificación en los estanques, dado que la temperatura del agua en un día cualquiera esta correlacionada con las medias de la temperatura atmosféricas de los cuatro días precedentes (Alzieu, 1994).

El incremento de la temperatura aumenta el metabolismo y en consecuencia, los requerimientos energéticos, que se satisfacen mediante el consumo de materia orgánica particulada del medio natural, en la que se incluye el fitoplancton (importante en las tasas de producción primaria) o en el caso de

cultivos controlados con adiciones de alimento; también influye en la reproducción y la supervivencia de los estadios larvarios, especialmente para ciertos organismos.

La temperatura tiene efectos sobre los procesos físicos, químicos y biológicos de los sistemas. La solubilidad de los gases disminuye con el aumento de la temperatura, las reacciones químicas se realizan más rápidamente, la solubilidad de compuestos tóxicos así como toxicidad se incrementa con el aumento de este factor físico.

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

Los climas prevalecientes en Elota, corresponde a un clima Semiseco muy cálido y cálido (44.89%), seco muy cálido y cálido (32.54%), cálido subhúmedo con lluvias en verano de húmedad media (22.48%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano de menor húmedad (0.09%

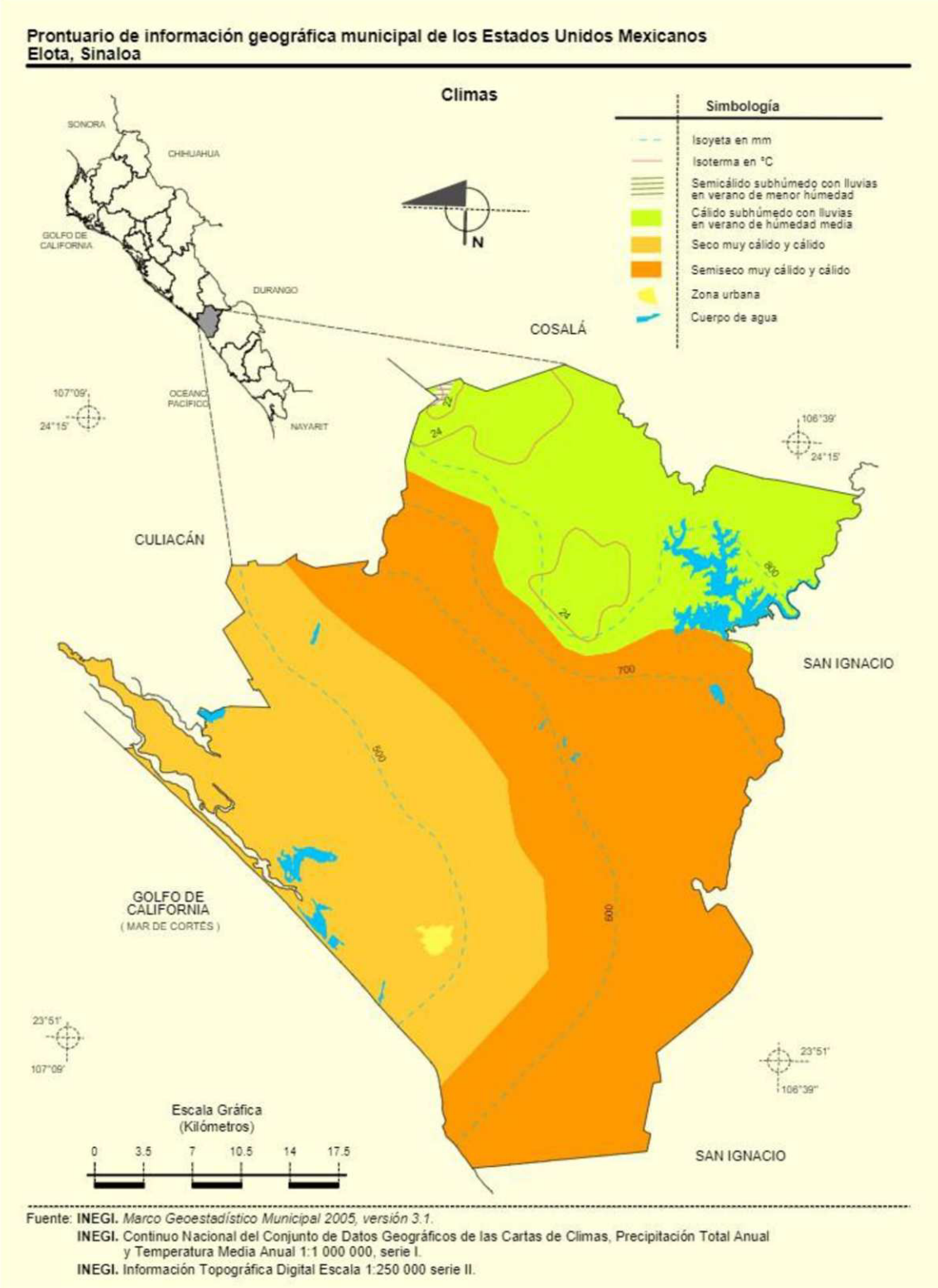


Imagen 14. Clima del municipio de Elota. INEGI.

Geología y geomorfología

Geología regional.

Sinaloa es una región de composición predominantemente ígnea, carácter derivado de la Sierra Madre Occidental de origen magmático; el municipio de Elota se encuentra enclavado donde descansan los materiales producidos por los procesos erosivos de ríos y arroyos, que drenan las partes altas o zona montañosa formando grandes aluviones, barras, bahías, lagos y lagunas, así como también la gran planicie que sustenta la actividad agrícola.

La geología del municipio de Elota está representada por tres Eras Geológicas de las cuatro que se reportan para el Estado en su totalidad. Estas Eras son; la Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica, donde la que cubre la mayor superficie de la zona costera es la Cenozoica, en su periodo cuaternario.

Las rocas asociadas a la secuencia de las épocas Oligoceno-Mioceno (período terciario) tienen una alternancia volcanoclástica arrítmica de arenisca y toba riolítica depositadas en un ambiente continental.

La arenisca es de grano fino a medio y la toba riolítica representa fragmentos de roca ácida en una matriz vítrea, observándose en ella seudoestratificación, se encuentran formando lomeríos.

La unidad cuaternaria está compuesta por suelos de origen aluvial, eólico, litoral, lacustre y palustre. El material aluvial es el más difundido, consta principalmente de gravas, arenas, limos y arcillas; presentan potentes espesores en la llanura costera.

En el Municipio de Elota se registra la presencia de los siguientes períodos geológicos: Cuaternario (42.88% de la superficie municipal), Terciario (26.0%), Cretácico (17.30%), Neógeno (9.59%),
Paleógeno (1.74%) y No aplicable (2.49%).

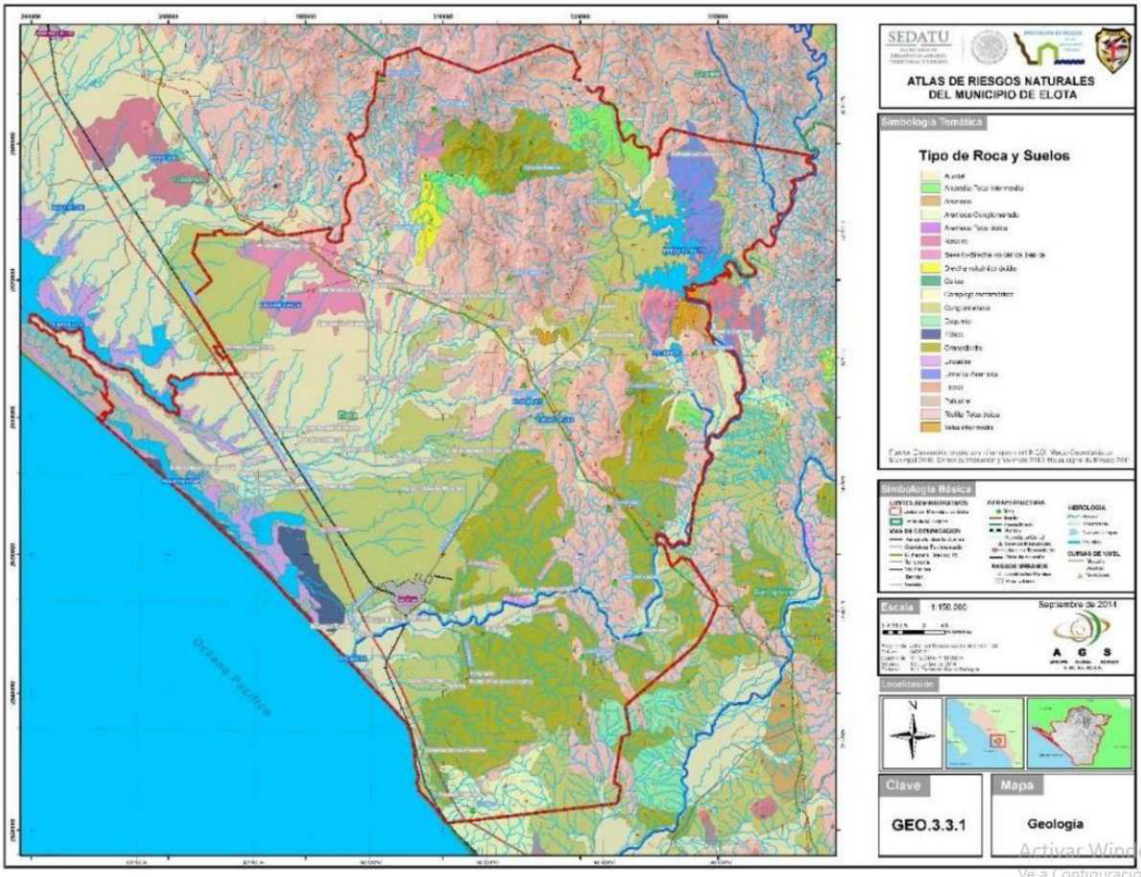


Imagen 15. Geología del Municipio de Elota. INEGI.

Geomorfología.

Las diferentes formas del terreno juegan un papel importante en la actividad económica y social del municipio pues influye en la formación de suelos, vegetación, la distribución faunística y asentamientos humanos. El municipio de Elota presenta el sistema de topoformas que se muestra en la Tabla siguiente.

TOPOFORMAS	AREA (Km²)	%
Sierra con Cañones	29.57	1.8
Sierra	236.67	14.4
Lomerío con Valles	405.45	24.67
Llanura con Lomeríos	902.64	54.92
Llanura	69.12	4.2
Totales	1643.45	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Al municipio lo conforman sierras de poca elevación que se ubican en la parte norte, como la sierra de Tacuichamona. La parte central presenta pequeñas ondulaciones y el resto lo componen valles. En el extremo norte se encuentra enclavada la sierra de Campanillas que viene a ser la prolongación de la sierra de Tacuichamona, la cual se extiende en dirección sureste-noroeste, alcanzando elevaciones que van desde 150 metros a 919 sobre el nivel del mar. Sobre la porción nororiental se localiza la sierra de Conitaca, la más alta del municipio; dicha sierra se extiende en dirección norte-sur y se forma por la prolongación de la sierra de Campanillas y Tacuichamona.

Sus elevaciones alcanzan alturas que varían de 150 hasta 1,131 metros sobre el nivel del mar, prolongándose en dirección suroeste-noroeste sobre la porción oriental del municipio se sitúa la sierra de Ensenada, la cual alcanza altitudes que fluctúan de 150 a 615 metros sobre el nivel del mar. Hacia el extremo sur se localiza una zona serrana, la cual se extiende en dirección suroeste-noreste que llega a las proximidades de la costa; ésta alcanza alturas de 50 metros en sus partes bajas y hasta 220 metros como altitud máxima.

En la parte media occidental está ubicado el valle Río Elota; dentro de la región noroccidental se sitúa el pequeño valle formado por los afluentes de los arroyos Norote y Tapón. Dentro de la porción media occidental y noroccidental del territorio se hallan las zonas de valles y planicies costeras, cuyas elevaciones son inferiores a los 50 metros.

La planicie costera es una planicie acumulativa de origen aluvial, por lo general, separadas del mar por las marismas y barras costeras. La zona de marismas es una unidad que se extiende a lo largo de la costa de Elota, desde la Punta El Yaguey localizada sobre la Península La Concepción hasta la Punta San Miguel localizada cerca del poblado de Rosendo Niebla. Estos paisajes funcionan como amortiguadores al embate de las olas y son trampas de sedimentos que favorecen la progradación costera hacia el mar. Las barras costeras son formas de depósitos marinos que se ubican a lo largo de la costa de Elota. Se constituyen por materiales litorales que desarrollan suelos Regosoles, y en menor proporción Solonchak en su contacto con las marismas. Son ambientes muy dinámicos que pueden cambiar su morfología debido a las corrientes de deriva, el oleaje y tormentas.

La disponibilidad de materiales arenoso en playas bajas, así como los vientos favorecen la formación y el desarrollo de campos de Dunas (se identifican en barras costeras ubicadas a todo lo largo de la Península La Concepción).

La longitud del litoral del municipio es de 45 kilómetros, donde se localiza la península de Quevedo y las bahías de Ceuta y Tempehuaya. Recorriendo la costa de sur a norte se encuentra 9 kilómetros de zonas rocosas y relises; siguiendo esta ruta se observan posteriormente 7 kilómetros de playas, que se propagan hasta la desembocadura del Río Elota, y después continúan en 29 kilómetros más, que se prolongan hasta las cercanías de la desembocadura del Río San Lorenzo, en la jurisdicción del municipio de Culiacán.

Al norte de la desembocadura del Río Elota y sobre su margen derecha, nace la Península de Quevedo en la que desde su nacimiento hasta las proximidades de la desembocadura del Río San Lorenzo, presenta una franja arenosa de playa y bermas de un ancho promedio de 800 metros; en su extre

Oriental, y sobre el flanco continental se localiza la Bahía de Ceuta, que da origen a la Bahía Tempehuaya

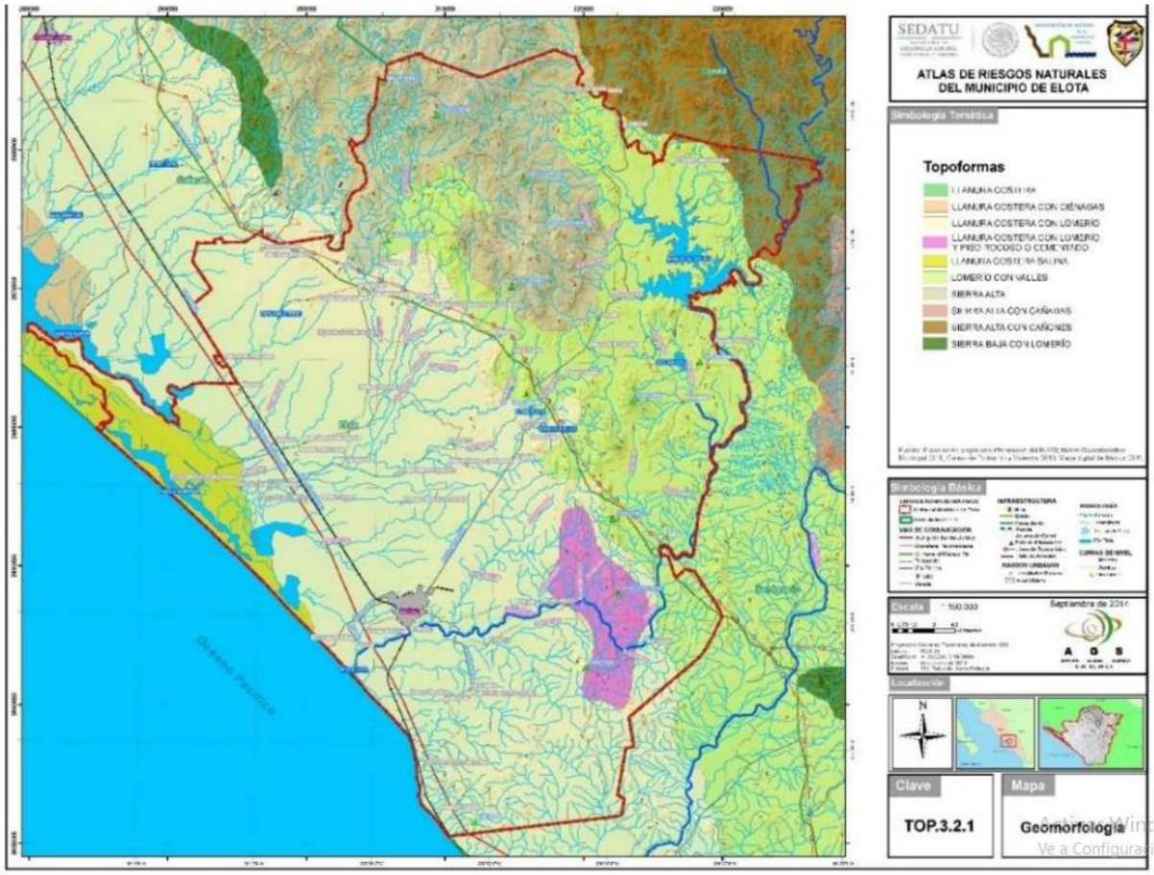


Imagen 16. Geomorfología del Municipio de Elota. INEGI.

SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA

Sismicidad

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de México (Secretaria de Gobernación, 2001), el Proyecto se ubica en la zona "C" caracterizada como zona intermedia, donde no se registran sismos tan frecuentemente o es afectada por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 10% de la aceleración del suelo.

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

las áreas de sismos grandes y moderados en México, así como la región sísmica de México respectivamente.

SUELOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

Según el Prontuario de Informacion Geografica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Elota, Sinaloa el suelo junto a la costa son de tipo Vertisol y Solonchak.

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

Las Características y Uso de Suelo del municipio, establecidas por la Enciclopedia de los Municipios de México; Elota, Sinaloa, muestra un predominio de suelos Vertisol, junto a la costa son de tipo Solonchak; en el extremo sur existe una pequeña porción de suelos cambisol y hacia el oriente pequeñas porciones de feozem y litosol. De la superficie municipal 65,136 hectáreas se destinan a uso agrícola, una pequeña parte se usa para agostadero y junto al litoral existen amplias áreas inundables y salitrosas.

Edafología del municipio según INEGI:

Uso del suelo Vegetación	Agricultura (51.58%), zona urbana (0.23%) Selva (38.91%), bosque (2.94%) y No aplicable (6.34%)

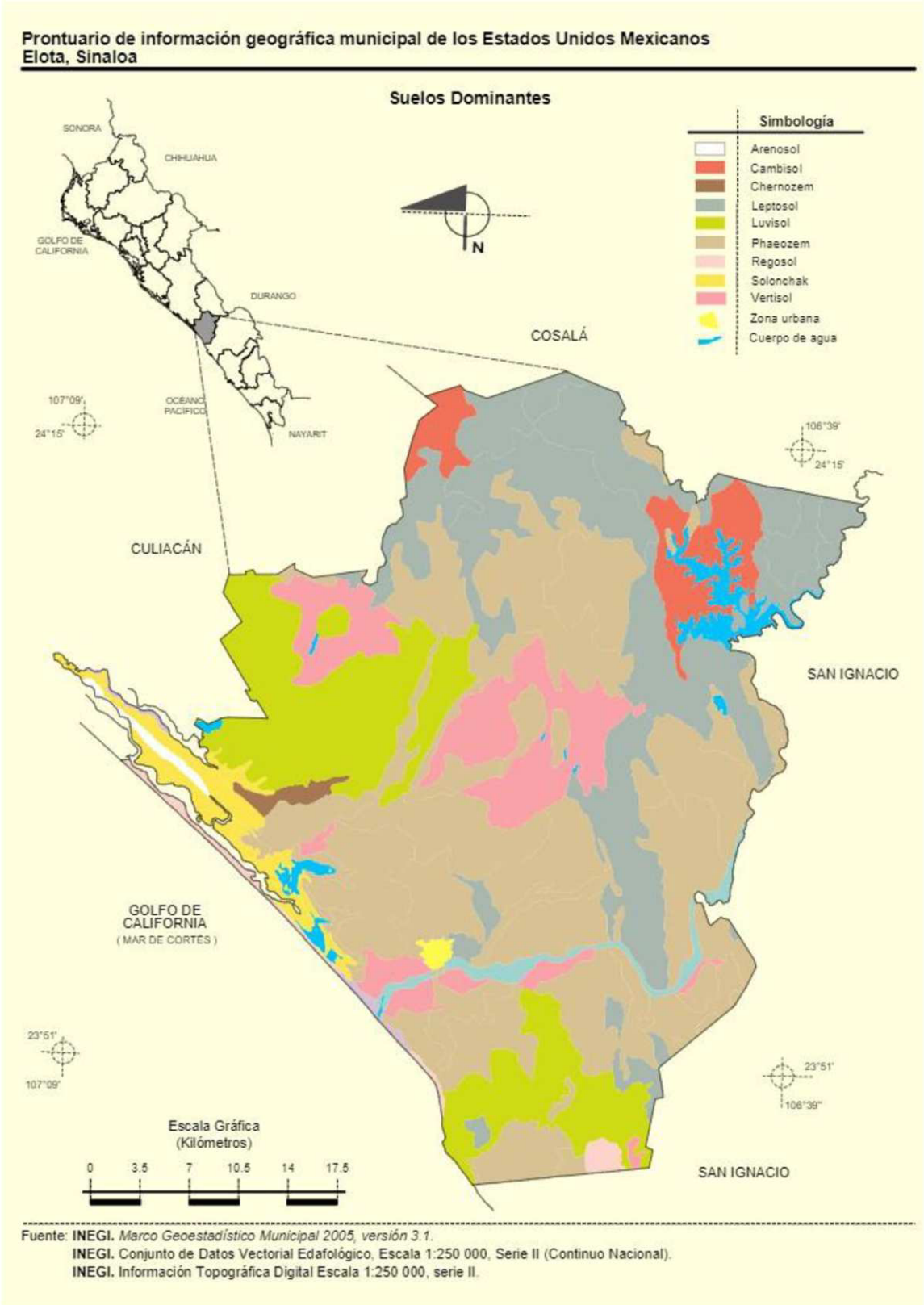


Imagen 17. Tipo de Suelo en el sitio del proyecto.

El suelo dominante en los sitios del Proyecto se describe a continuación:

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

Uso actual del suelo

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

DEL SUELO

Agrícola	Para la agricultura mecanizada continua (38.53%) Para la agricultura manual estacional (7.52%) Para la agricultura con tracción animal continua (3.32%) Para la agricultura con tracción animal estacional (2.02%) No apta para la agricultura (48.61%) Para el desarrollo de praderas cultivadas con vegetación diferente al pastizal (34.40%)
Pecuario	Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente al pastizal (34.07%) Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino (20.57%) Para el desarrollo de praderas cultivadas actualmente en uso agrícola (4.13%) No apta para el aprovechamiento pecuario (6.83%)

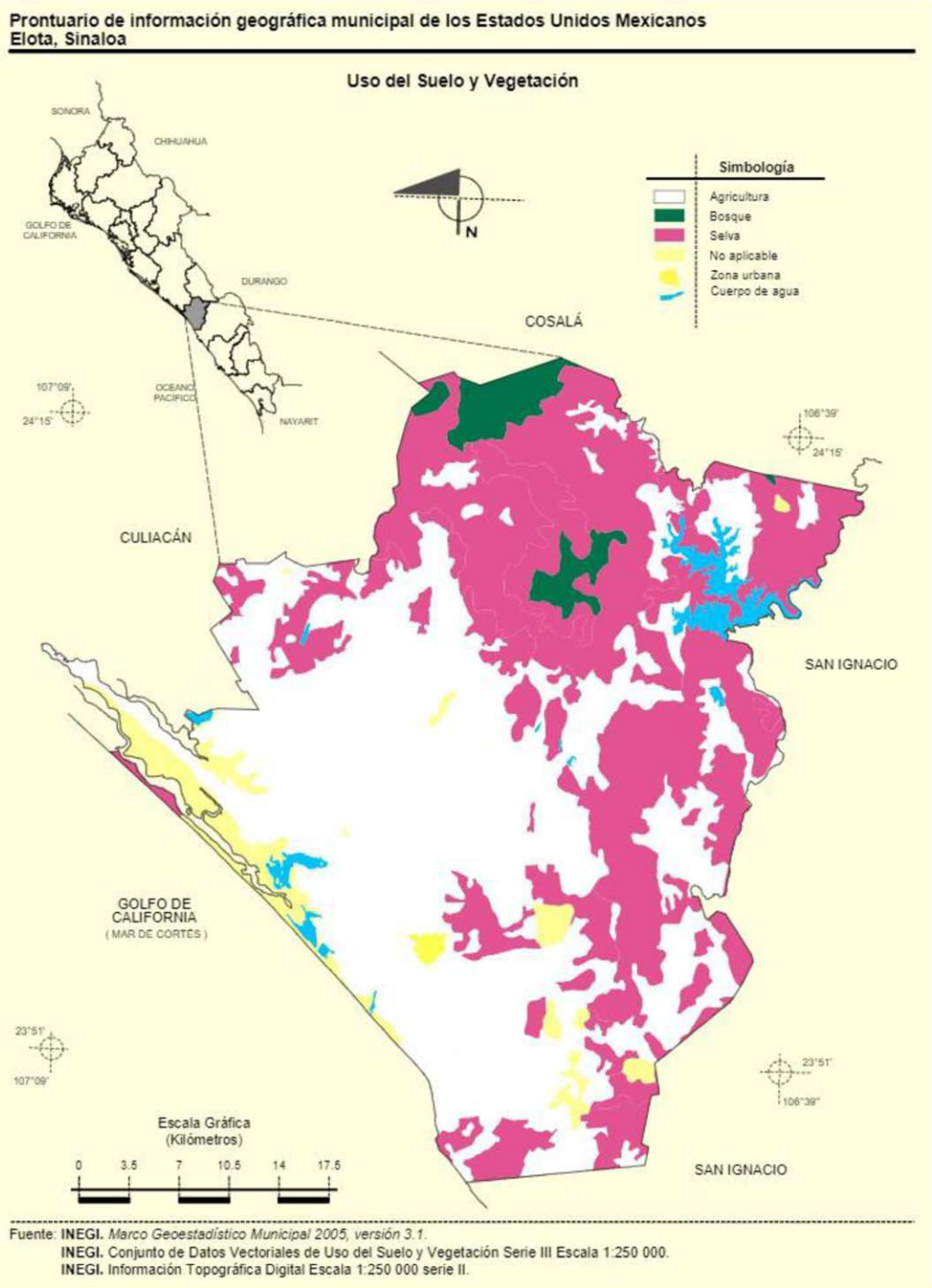


Imagen 18. Uso de Suelo en el sitio del proyecto.

Geohidrología e hidrología

Esta sección presenta la información recopilada y los trabajos efectuados a la fecha para realizar la caracterización hidrogeológica del área del Proyecto. Los objetivos del estudio hidrológico fueron:

Identificar los cuerpos de agua superficiales cercanos al Proyecto.

Identificar los puntos de aprovechamiento existentes (superficiales y subterráneos) y determinar sus usos actuales.

Recursos hidrológicos del área Hidrología superficial

REGIÓN HIDROLÓGICA 10 (SINALOA)

La región Hidrológica No. 10, Sinaloa, es la región hidrológica de mayor importancia en el estado; se localiza al noroeste del país, misma que abarca los estados de Durango, Chihuahua y Sonora. En ella quedan incluidas todas las corrientes que descargan en el Océano Pacifico, desde los 23º 25' hasta 25º 48' Latitud Norte; en el estado de Sinaloa le corresponden los ríos: Quelite, Piaxtla, Elota, San Lorenzo, Culiacán, Tamazula, Humaya, Mocorito (cuenca en la que se localiza el proyecto), Sinaloa, y Fuerte, entre otros. Todas estas corrientes presentan una escorrentía en términos generales de noroeste a sureste hasta desembocar en el Océano Pacifico o el Golfo de California.

Esta región abarca una superficie de 102,922.18 km^2, por lo que se sitúa en sexto lugar, atendiendo a la extensión de las demás regiones hidrológicas del país. En el Estado de Sinaloa se encuentra su

porcentaje mayoritario correspondiente al 46.17% (48,079.15 km^2) del total de todas sus cuencas.



Imagen 19. Región Hidrológica

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

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

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

Referido al sistema lagunar. Este se constituye por plataforma de barrera interna. Presenta depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación batimétricamente son típicamente muy someros, excepto en los canales muy erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos, se localiza sedimentación terrígena.

Las barreras arenosas son de formación externa, ocasionalmente múltiples, mientras que internamente los escurrimientos continentales son de ausentes a muy localizados, con forma y batimetría modificadas por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena tarida por viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas, energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta, salinidad variable.

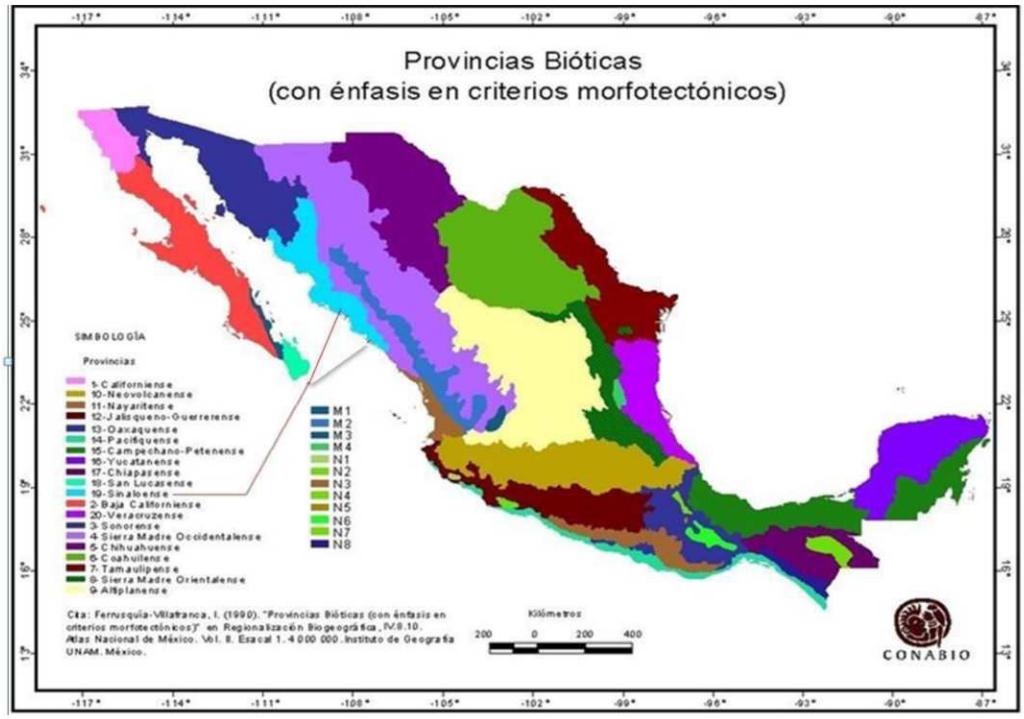
IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.3 VEGETACIÓN TERRESTRE.

México está considerado como uno de los países más privilegiados a nivel neotropical debido al número de ecosistemas lagunario-estuarinos y la amplia distribución de cuencas hidrológicas. Se sitúa en el sexto lugar a nivel mundial por su extensión de bosques de manglar, en este rubro Sinaloa cuenta con una extensión de 96,159 ha representada por las cuatro especies típicas, (S.A.R.H., 1994).

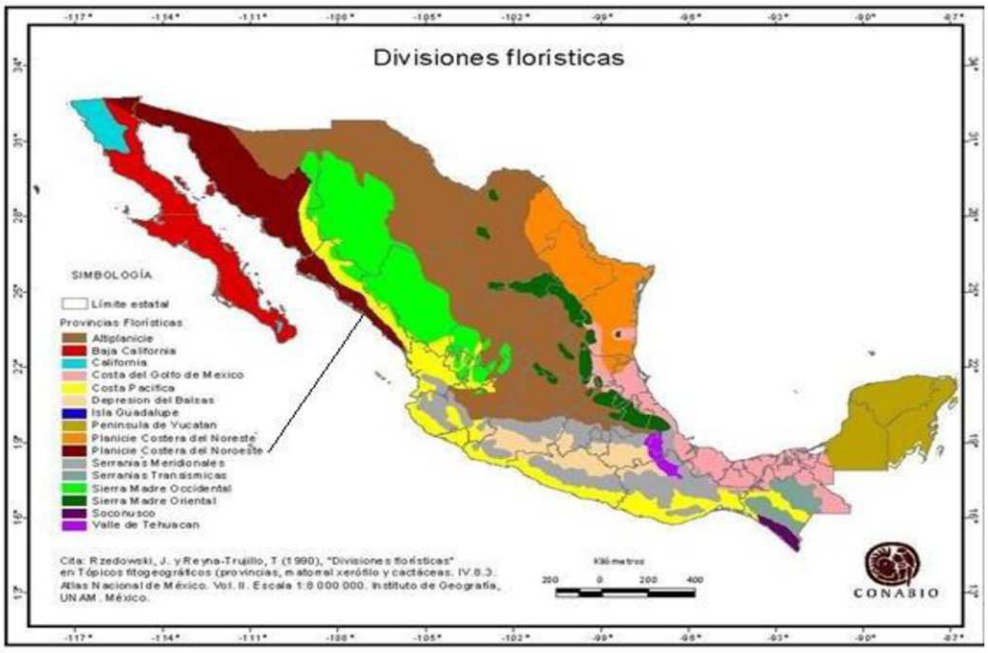
Dada la influencia de la llanura costera, se pueden encontrar distribuidas una serie de comunidades vegetacionales con diferencias de hábitat bien marcadas; de acuerdo a la clasificación de los tipos de vegetación de México Rzedowski y según algunos reportes de trabajos realizados con anterioridad destacan el bosque caducifolio (90 %), la vegetación xerófila (3 %) y la selva espinosa (6 %), abarcando el proyecto la transición de éstos tres tipos y en una menor proporción los pastizales (1%).

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



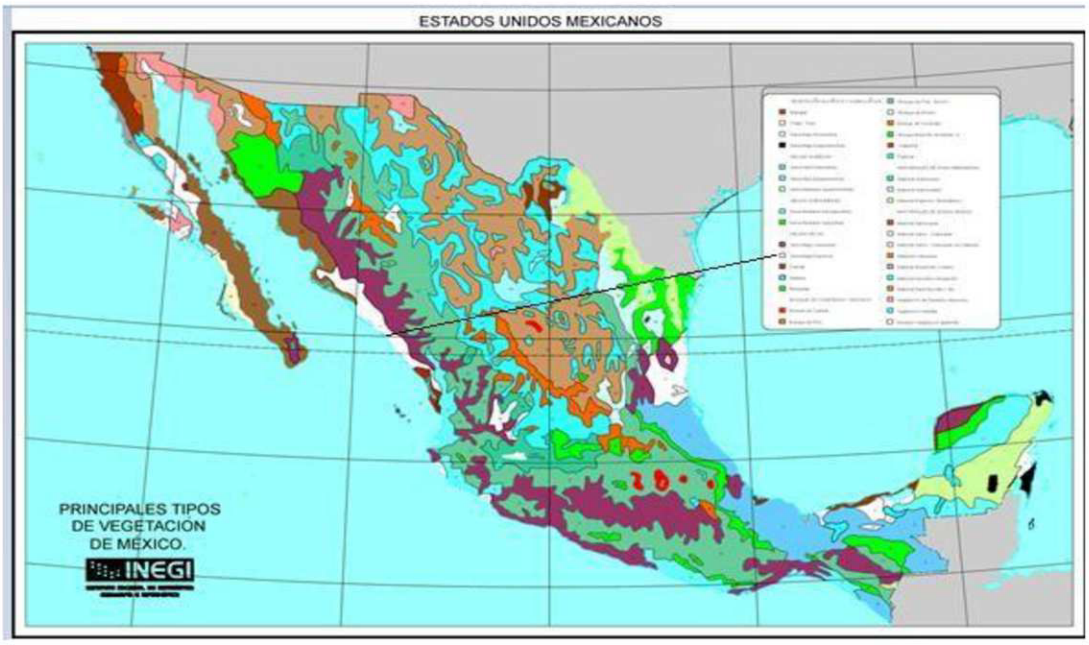
Fuente: CONABIO

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



Fuente: CONABIO

El tipo de vegetación predominante en la zona de estudio de acuerdo a la clasificación de los Principales Tipos De Vegetación De México según INEGI es el de **Selva Baja Espinosa (11)**, como se muestra en el mapa siguiente:



Vegetación presente en el área del proyecto

El área ocupada por la infraestructura acuícola corresponde principalmente a superficies previamente acondicionadas para la operación de estanques, bordos, drenes y caminos de servicio, por lo que la cobertura vegetal dentro de las zonas operativas es escasa y se encuentra limitada a especies herbáceas y arbustivas adaptadas a condiciones de salinidad.

En las áreas colindantes al proyecto se identifican asociaciones de vegetación halófita y comunidades de manglar características de los humedales costeros del sur de Sinaloa. Estas comunidades vegetales se distribuyen principalmente sobre los márgenes de esteros, canales y zonas sujetas a inundación periódica, formando parte del sistema ecológico asociado a las marismas costeras.

Comunidad de Manglar

Las comunidades de manglar presentes en el área de influencia están integradas principalmente por mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), especies típicas de los humedales costeros del Pacífico mexicano.

Estas asociaciones vegetales se localizan principalmente en los márgenes de esteros, drenes y cuerpos de agua naturales, donde desempeñan funciones ecológicas fundamentales como la estabilización del suelo, protección contra la erosión, retención de sedimentos, captura de carbono y provisión de refugio y alimentación para numerosas especies de fauna silvestre.

Durante los recorridos de campo se observó que las comunidades de manglar se mantienen principalmente en las áreas externas a la infraestructura operativa de la granja acuícola, conservando continuidad y cobertura vegetal en diversos sectores colindantes al proyecto.

Vegetación Halófita

La vegetación halófita constituye la comunidad vegetal predominante en las zonas de transición entre los cuerpos de agua y las áreas terrestres sujetas a influencia salina. Esta vegetación está conformada por especies adaptadas a elevados niveles de salinidad y a periodos alternados de inundación y sequía.

Entre las especies más representativas se identifican el vidrillo (*Salicornia* spp.) y el chamizo (*Sesuvium portulacastrum*), las cuales se desarrollan principalmente sobre los márgenes de canales, drenes y áreas inundables, formando franjas de vegetación herbácea de importancia para la protección del suelo y la estabilización de taludes.

Estas asociaciones vegetales se distribuyen de manera natural en el entorno del proyecto y forman parte de la dinámica ecológica característica de las marismas costeras donde se ubica la unidad acuícola.



Imagen 20. Se observa el tipo de vegetación presente dentro del polígono del proyecto.

El predio donde se desarrolla el proyecto corresponde a una unidad acuícola previamente establecida, integrada por estanques de cultivo, bordos, drenes, canales de conducción y caminos de operación. Debido a las actividades históricas de acondicionamiento y manejo acuícola, gran parte de las áreas operativas presenta cobertura vegetal reducida o modificada; sin embargo, en diversos sectores del predio y sus áreas colindantes se mantienen asociaciones vegetales características de ambientes costeros salobres.

Con el objeto de identificar y caracterizar la vegetación presente, se realizaron recorridos de campo sistemáticos dentro del polígono del proyecto y su zona inmediata de influencia. Durante dichas visitas se efectuaron observaciones directas, registros fotográficos y evaluaciones cualitativas de las asociaciones vegetales existentes, determinándose la presencia de vegetación halófita en taludes, márgenes de drenes y áreas sujetas a influencia salina, así como comunidades de manglar en zonas adyacentes al proyecto.

Las asociaciones halófitas identificadas presentan distribución dispersa y se encuentran adaptadas a condiciones de elevada salinidad, observándose principalmente:

• Chamizo (Sesuvium portulacastrum), especie rastrera adaptada a suelos salinos, con funciones de estabilización superficial y protección contra la erosión.

• Vidrillo (Salicornia spp.), planta suculenta halófita característica de planicies salobres, marismas y zonas intermareales.

Asimismo, en las áreas colindantes al proyecto se identificaron comunidades de manglar compuestas principalmente por mangle rojo (Rhizophora mangle), mangle blanco (Laguncularia racemosa), mangle negro (Avicennia germinans) y mangle botoncillo (Conocarpus erectus), las cuales se distribuyen sobre los márgenes de esteros, drenes y zonas inundables asociadas al sistema lagunar regional.

La mayor parte de la superficie ocupada por la infraestructura acuícola corresponde a áreas previamente intervenidas destinadas a la operación de estanques, canales y caminos de servicio, por lo que las actividades de operación, mantenimiento y adecuación de infraestructura no implicarán remoción de vegetación de manglar ni afectación de comunidades vegetales naturales conservadas.

En el sitio del proyecto y áreas aledañas se registraron especies correspondientes a vegetación halófita y manglar, mismas que se describen en la tabla siguiente, donde se incluye su nombre científico, nombre común, familia botánica y estatus de conservación conforme a la normatividad ambiental aplicable.

Cabe señalar que las actividades propuestas se desarrollarán sobre infraestructura existente y superficies previamente modificadas, por lo que no se prevé afectación directa a las comunidades de manglar ni a especies vegetales sujetas a protección especial presentes en el área de influencia.

Listado preliminar de vegetación presente en el sitio del proyecto

Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Vidrillo	*Salicornia* spp.	Amaranthaceae	Ninguna
Verdolaga de playa	*Sesuvium portulacastrum*	Aizoaceae	Ninguna
Chamizo salado	*Batis maritima*	Bataceae	Ninguna

Listado preliminar de vegetación presente en áreas aledañas al proyecto

Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Mangle rojo	*Rhizophora mangle*	Rhizophoraceae	Amenazada (A)
Mangle blanco	*Laguncularia racemosa*	Combretaceae	Amenazada (A)
Mangle negro o cenizo	*Avicennia germinans*	Acanthaceae	Amenazada (A)
Mangle botoncillo	*Conocarpus erectus*	Combretaceae	Amenazada (A)
Vidrillo	*Salicornia* spp.	Amaranthaceae	Ninguna
Verdolaga de playa	*Sesuvium portulacastrum*	Aizoaceae	Ninguna
Chamizo salado	*Batis maritima*	Bataceae	Ninguna

Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Zacate salado	*Distichlis spicata*	Poaceae	Ninguna

La vegetación observada dentro de las áreas operativas del proyecto corresponde principalmente a asociaciones halófitas adaptadas a condiciones de elevada salinidad, desarrolladas sobre bordos, taludes, márgenes de drenes y superficies sujetas a inundación periódica. Estas comunidades presentan cobertura discontinua y se encuentran asociadas a la dinámica natural de las marismas costeras.

Por otra parte, en las áreas colindantes al proyecto se identifican comunidades de manglar características de los humedales costeros del sur de Sinaloa, integradas principalmente por mangle rojo (Rhizophora mangle), mangle blanco (Laguncularia racemosa), mangle negro (Avicennia germinans) y mangle botoncillo (Conocarpus erectus). Dichas comunidades se distribuyen sobre los márgenes de esteros, drenes y zonas inundables asociadas al sistema lagunar regional.

Las actividades de operación, mantenimiento y adecuación de infraestructura de la Granja Acuícola Nutrimentos de la Cruz se desarrollarán sobre superficies previamente intervenidas, por lo que no contemplan la remoción, poda, relleno o afectación directa de vegetación de manglar ni de comunidades vegetales sujetas a protección especial dentro de las áreas de trabajo.

Especies de interés comercial y alimenticio.

En el sitio del proyecto no existen especies con características aptas para dar un uso de interés, y que eventualmente estos sitios son visitados con el afán de conseguir especies herbáceas, malezas principalmente, mismas que son utilizadas como alimento y/o plantas con propiedades curativas para ciertos males.

Especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El predio donde se desarrollará el proyecto corresponde a un área previamente intervenida y actualmente se encuentra en su mayor parte desprovisto de cobertura vegetal significativa, por lo que la implementación del proyecto no implicará remoción, desmonte, despalme ni afectación porcentual de comunidades vegetales naturales.

Con el objeto de identificar y caracterizar la vegetación presente, se realizaron recorridos de campo sistemáticos dentro del polígono del proyecto y su zona inmediata de influencia. Durante dichas visitas se efectuaron observaciones directas, registro fotográfico y evaluación cualitativa de las asociaciones vegetales existentes, determinándose que la cobertura vegetal es escasa y se limita principalmente a comunidades halófitas pioneras, propias de suelos salinos y ambientes costeros perturbados.

Las asociaciones identificadas presentan distribución dispersa y baja densidad, observándose principalmente:

- Chamizo (Sesuvium portulacastrum), especie rastrera adaptada a suelos salinos y con función estabilizadora superficial.
- Vidrillo (Salicornia sp.), planta suculenta halófita característica de planicies salobres y zonas intermareales.

El resto de la superficie del predio se encuentra constituido por suelo expuesto, áreas compactadas y zonas sin cobertura vegetal relevante, lo que confirma que el proyecto no afectará comunidades vegetales estructuradas ni ecosistemas con valor de conservación prioritario dentro del polígono.

En el sitio del proyecto y áreas aledañas se registraron tres especies correspondientes a tres géneros y tres familias botánicas, mismas que se describen en la tabla siguiente, donde se incluye su nombre científico, nombre común, familia botánica y estatus de riesgo conforme a la normatividad ambiental vigente. Cabe señalar que ninguna de las especies identificadas dentro del polígono del proyecto se encuentra enlistada en categoría de riesgo, y su distribución corresponde a vegetación halófita secundaria típica de ambientes costeros alterados.

FAUNA

El área de influencia del proyecto se ubica dentro de un sistema lagunar costero caracterizado por vegetación halófita, manglares, marismas y relictos de selva baja espinosa, lo que favorece la presencia de fauna típica de los ecosistemas estuarinos del Pacífico mexicano.

La identificación faunística se realizó mediante:

- Recorridos de campo en el predio y zonas colindantes.
- Observación directa e identificación de rastros (huellas, madrigueras, excretas).
- Entrevistas con pobladores locales (ejidatarios, agricultores y acuicultores).
- Consulta de guías especializadas y literatura científica.

Las especies registradas o reportadas para la zona incluyen:

Mamíferos:

- Coyote (Canis latrans)
- Armadillo (*Dasypus novemcinctus*)
- Mapache (*Procyon lotor*)
- Ardilla gris (*Sciurus sinaloensis*)
- Liebre (*Lepus alleni*)
- Conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularius*)
- Diversas especies de roedores

Las especies más frecuentes en zonas colindantes con áreas agrícolas fueron mapaches, liebres, conejos y roedores.

Aves

El proyecto no se localiza dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA); sin embargo, se ubica próximo a humedales costeros, marismas y sistemas lagunares que funcionan como zonas de alimentación, descanso y desplazamiento para diversas especies de aves residentes y migratorias.

La cercanía con estos ambientes favorece la presencia ocasional o permanente de especies asociadas a cuerpos de agua, esteros y manglares, entre las que destacan el pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), fragata magnífica (*Fregata magnificens*), ibis blanco (*Eudocimus albus*), espátula rosada (*Platalea ajaja*), garza morena (*Ardea herodias*), garza nívea (*Egretta thula*), garza tricolor (*Egretta tricolor*), cormoranes (*Phalacrocorax* spp.), pato pichihuila (*Dendrocygna autumnalis*

y *D. bicolor*), cerceta canela (*Anas cyanoptera*), aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), caracara quebrantahuesos (*Caracara plancus*), cernícalo americano (*Falco sparverius*), gallareta americana (*Fulica americana*), paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), martín pescador (*Megaceryle alcyon*) y cenzontle (*Mimus polyglottos*).

Asimismo, durante determinadas épocas del año pueden registrarse aves migratorias asociadas a los géneros *Anas* y *Anser*, que utilizan los humedales costeros de la región como sitios temporales de alimentación y descanso durante sus rutas migratorias.

Las actividades del proyecto se desarrollan sobre infraestructura acuícola existente, por lo que no se prevé la afectación directa de sitios de anidación, refugio o alimentación de las especies de aves presentes en el área de influencia.

Reptiles y Anfibios

- Iguana verde (*Iguana iguana*)
- Culebras del género *Leptodeira*
- Lagartijas (*Sceloporus horridus*)
- Ranas (*Lithobates magnaocularis*)

➢ Se presenta los listados resultado de los muestreos de vegetación y fauna de los sitios del proyecto tanto como en áreas colindantes:

Tabla 18. Listado de fauna en el sitio del proyecto

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

Tabla 19.- Especies faunística que fueron observadas o mencionadas en sitios colindantes.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
REPTILES		
Culebra brillante	*Arizona elegans*	Ninguno
Huico	*Aspidoscelis costata*	Amenazada
Iguana espinosa Mexicana	*Ctenosauria pectinata*	Amenazada
Culebra chirrionera Sonorense	*Masticophis bilineatus*	Ninguno
Culebra chirrionera	*Masticophis flagellum*	Amenazada
Culebra real común	*Lampropeltis getula nigrita*	Amenazada
Lagartija espinosa	*Sceloporus clarkii*	Ninguno
Lagartija de árbol	*Urosaurus bicariatus*	Ninguno
ANFIBIOS		
Sapo gigante	*Bufo marinus*	Ninguno
Sapo sinaloense	*Bufo mazatlanensis*	Ninguno

AVES		
Tordo sargento	*Agelaius phoeniceus*	Ninguno
Pato golondrino	*Anas acuta*	Ninguno
Pato Chalcuán	*Anas americana*	Ninguno
Pato cucharón	*Anas clypeata*	Ninguno
Ganso careto mayor	*Anser albifrons*	Ninguno
Garza blanca	*Ardea alba*	Ninguno
Garza morena	*Ardea herodias*	Protección Especial
Pato boludo menor	*Aythya affinis*	Ninguno
Pato cabeza roja	*Aythya americana*	Ninguno
Pato chillón	*Bucephala clangula*	Ninguno
Mosquero lampiño	*Camptostoma imberbe*	Ninguno
Zopilote aura	*Cathartes aura*	Ninguno
Zorzal cola rufa	*Catharus guttatus*	Ninguno
Zopilote común	*Coragyps atratus*	Ninguno
Colibrí pico ancho	*Cynanthus latirostris*	Protección Especial
Chorlo nevado	*Charadrius alexandrinus*	Amenazada
Chorlo semipalmeado	*Charadrius semipalmatus*	Ninguno
Chorlo tildío	*Charadrius vociferus v.*	Ninguno
Chorlo pico grueso	*Charadrius wilsonia*	Ninguno
Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Ninguno
Chipe negrogris	*Dendroica nigrescens*	Ninguno
Chipe amarillo	*Dendroica petechia*	Ninguno
Garceta azul	*Egretta caerulea*	Ninguno
Garceta pie dorado	*Egretta thula*	Ninguno
Garceta tricolor	*Egretta tricolor*	Ninguno
Mosquero gris	*Empidonax wrightii*	Ninguno
Cernícola americano	*Falco sparverius*	Ninguno
Fragata magnífica	*Fregata magnificens*	Ninguno
Colibrí picudo	*Heliomaster constantii*	Ninguno
Candelero americano	*Himantopus mexicanus*	Ninguno
Buscabreña	*Icteria virens*	Ninguno
Costurero pico corto	*Limnodromus griseus*	Ninguno
Picopando canelo	*Limosa fedoa*	Ninguno
Zarapito pico largo	*Numenius americanus*	Ninguno
Pedrete corona negro	*Nycticorax nycticorax*	Ninguno
Chotacabras pauraque	*Nyctidromus albicollis*	Ninguno
Gavilán pescador	*Pandion haliaetus*	Ninguno
Pelícano blanco	*Pelecanus erythrorhynchos*	Ninguno
Pelícano pardo	*Pelecanus occidentalis*	Amenazada
Cormorán oliváceo	*Phalacrocorax brasilianus*	Ninguno
Ibis cara blanca	*Plegadis Chihi*	Ninguno
Avoceta americana	*Recurvirostra americana*	Ninguno
Golondrina manglera	*Tachycineta albilinea a.*	Ninguno
Golondrina bicolor	*Tachycineta bicolor*	Ninguno
Playero solitario	*Tringa solitaria*	Ninguno
Chipe corona negra	*Wilsonia pusilla*	Ninguno
Paloma huilota	*Zenaida macroura*	Ninguno

Tortolita coquita	*Columbina passerina*	Amenazada
Tortolita rojiza	*Columbina talpacoti*	Ninguno
Tortolita cola larga	*Columbina inca*	Ninguno
Centzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Ninguno
MAMIFEROS		
Coyote	*Canis latrans*	Ninguno
Armadillo	*Dasypus novemcinctus*	Ninguno
Tlacuache	*Didelphis virginiana*	Ninguno
Zorrillo listado	*Mephitis macroura*	Ninguno
Mapache	*Procyon lotor*	Ninguno
Conejo	*Sylvilagus audubonii*	Ninguno

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

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se detectaron 4 especies de herpetofauna en los sitios aledaños al proyecto. Catalogadas en la categoría de Especie Amenazada se encuentran las especies

Masticophis flagellum, Lampropeltis getula nigrita, Ctenosaura pectinata y *Aspidoscelis costata*, y a *Crotalus basiliscus* en la Categoría de Protección Especial y Endémica.

Especies con valor comercial y alimenticio.

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

Especies de interés cinegético

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

Fauna marina

En cuanto a especies marinas la parte costera del área, está identificada como una zona pesquera donde predomina la captura de especies de importancia comercial como manta, cazón, tiburón, cochito, pulpo, jaiba y caracol. Si bien estas especies tienen una fuerte presión por su captura, existen los marcos jurídicos por medio de vedas para su aprovechamiento y cuidado respectivo.

La zona no tiene formaciones coralinas ni formaciones de arrecifes.

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

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Lisa	*Mugil cephalus*	Ninguna
Roncador	*Cheilotrema saturnum*	Ninguna
Lenguado	*Eopsetta jordani*	Ninguna
Mojarra	*Eucinostamus argenteus*	Ninguna
Chihuil	*Galeichthys caerulescens*	Ninguna
Coconaco	*Haplopagrus guntheri*	Ninguna
Curvina chata	*Larimus pacificus*	Ninguna
Pargo raicero	*Lutjanus aratus*	Ninguna
Pargo amarillo	*Lutjanus argentiventris*	Ninguna
Pargo prieto	*Lutjanus novemfasciatus*	Ninguna
Botete	*Sphoeroides spp.*	Ninguna
Róbalo prieto	*Centropomus nigriscens*	Ninguna
Curvina azul	*Cynoscion parvipinnis*	Ninguna
Camarón azul	*Litopenaues stylirostris*	Ninguna
Camarón blanco	*Litopenaues vannamei*	Ninguna

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

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

IV.2.4 Paisaje

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

Generalidades

De todos los elementos sensoriales que contribuyen con la definición de un paisaje dado, sin duda alguna es la percepción visual la que juega un rol importante, al punto que los elementos esenciales de cualquier paisaje son de naturaleza visual: forma, color, textura, tono, entre otros. Por tanto, para la valoración del mismo se establece una valoración de tipo visual.

En esta sección se desarrolla una evaluación de la calidad visual del paisaje asociado al proyecto. Para ello, se sigue el siguiente procedimiento:

- Análisis de visibilidad, en el cual se determina la cuenca visual significativa a partir de los puntos de mayor accesibilidad visual, aplicando los criterios de distancia y de áreas de concentración visual.

• Se evalúan los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su calidad visual intrínseca.

• Se evalúa la fragilidad visual, parámetro que permite conocer la vulnerabilidad del paisaje a intervenciones específicas como es el caso del Proyecto.

Análisis De Accesibilidad Visual

Este análisis se desarrolla en base al método de aproximación de cuencas visuales que consiste en la selección de diversos puntos de observación en el escenario paisajístico, desde los cuales se lanzan rayos de visibilidad (proyecciones visuales que barren la zona de estudio); estos rayos se dividen en

segmentos visibles y no visibles, en función a la interferencia que pueda haber a causa de elementos topográficos (relieve, construcciones) que impidan la visibilidad de un sector. En consecuencia, estos rayos permiten definir zonas accesibles y no accesibles visualmente desde cualquier punto de observación.

Para la elección de los puntos de observación se consideraron dos criterios, el primero es la distancia, pues a medida que aumenta ésta, la calidad de la percepción visual disminuye. En consecuencia, se elaboró una zonificación del área de influencia del proyecto según el método Steinitz 10, el cual determina, en función de mayor o menor distancia, la influencia visual del proyecto. El segundo criterio es la existencia de áreas de concentración visual, determinada principalmente por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular.

Basados en estos criterios se establecieron cuatro cuencas visuales y se concluye que:

La mayoría de cuencas visuales no muestran accesibilidad visual hacia el Proyecto, por las características topográficas del terreno en el cual está emplazado.

ANÁLISIS DE LA CALIDAD VISUAL INTRÍNSECA

A continuación, se caracterizan los componentes del paisaje actual asociado al proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. De esta caracterización se desprenderá luego una valoración integral del paisaje considerado.

EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PAISAJE

Se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual, obteniéndose los resultados que se presentan en las siguientes tablas.

Evaluación de los componentes del paisaje

Componentes	Características visuales más destacadas	Atributos	Comentarios

FORMA DEL TERRENO	Terreno de características planas.	_	Geometría regular en la conformación del escenario.
SUELO Y ROCA	Suelos de poco contraste, de textura media.	_	La presencia de vegetación da cierto contraste.
FAUNA	La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la ornitofauna.	_	_
CLIMA	Semiseco muy cálido y cálido (44.89%), seco muy cálido y cálido (32.54%), cálido subhúmedo con lluvias en verano de húmedad media (22.48%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano de menor húmedad (0.09%		Clima favorable, con cielo despejado y alto contenido de humedad durante la mayor parte del año[1].
AGUA	Presencia de cuerpos de agua (Bahia La Cocepcion)		La Bahia la Concepción se encuentra cercana al área del proyecto.
VEGETACIÓN	Presencia de áreas con vegetación.		La presencia de vegetación genera alguna variedad y contraste en el escenario.
ACTUACIÓN HUMANA	Presencia física de actuación humana en el escenario.		Áreas ya impactadas con anterioridad por trabajos acuícolas en la zona.

[1] Favorable a la percepción de los componentes paisajísticos.

Caracterización de los componentes visuales básicos del paisaje

Componentes	Características de composición más destacadas
FORMA	Percepción tridimensional del escenario, formas complejas, se destaca el plano vertical como predominante en la forma del escenario.
EJES-LÍNEA	En el escenario lo conforma los ejes verticales, existe el predominio de la línea horizontal marcada por el recorrido del curso de agua.
TEXTURA	Textura irregular en la mayoría de las zonas del área de estudio, su presencia determina la composición del escenario.
ESCALA-ESPACIO	Percepción del espacio panorámico, limitado, permite un fácil manejo de la escala por parte del observador.
COLOR	Presencia de colores cálidos, la vegetación le da variedad de contraste al escenario.
FONDO ESCÉNICO	Determinado por el horizonte que absorbe la presencia de la superficie.

En base a lo presentado en estos cuadros, se pueden evaluar los siguientes parámetros:

Contraste visual: La vegetación existente permite establecer un contraste en el escenario total del área, asimismo, la

presencia de agua permite que este contraste se acentúe. El contraste del fondo escénico resalta las características visuales del paisaje.

Dominancia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico debido, principalmente, a las configuraciones topográficas.

Variedad visual: La característica visual más destacada es la que ofrece el terreno, como su forma irregular (topografía), el contraste del escenario (presencia de vegetación) y la presencia del río.

Potencial estético del paisaje

Para la estimación del potencial estético del paisaje se ha utilizado la metodología incluida en el manual Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados (Seoánez, 1998). En este sentido se desarrolla una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje asociado al Proyecto considerando su relevancia en la formación de este paisaje.

El procedimiento a seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos: elementos de composición biofísica y elementos de composición arquitectónica.

Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación pre-definida. La tabla IV.5 muestra el cálculo del potencial estético del paisaje asociado al Proyecto, la Tabla IV.6 la escala de pesos aplicada y la Tabla IV.7 la escala de ponderación.

Tabla 20. Cálculo del potencial estético del paisaje

Elemento	Peso	Valor	Potencial
Elementos de composición biofísica			
Forma del Terreno (relieve)	5	5	25
Suelo y Roca	4	4	16
Agua	5	5	25
Vegetación	4	3	12
Fauna	4	4	16
Clima	3	3	9
Actuación antrópica	4	4	16
			119
Elementos de composición arquitectónica			
Forma	5	5	25
Escala-Espacio	5	5	25
Ejes-Línea	4	4	16
Textura	3	4	12
Color	5	4	20

Fondo escénico	3	4	12
			110
Promedio			**114.5**

Tabla 21. Pesos aplicados en la tabla IV.5.

Peso	Descripción
0	Sin Importancia
1	Muy Poco Importante
2	Poco Importante
3	De Cierta Importancia
4	Importante
5	Muy Importante

Tabla 22. Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje

Ponderación
< 40 = Muy bajo
40-70 = Bajo
70-100 = Medio
100-150 = Alto
> 150 = Muy alto

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

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

Análisis de la calidad visual del paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. La tabla IV.8 presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje, la tabla IV.9 indica la escala de referencia utilizada, y la tabla IV.10 muestra los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al Proyecto.

Tabla 23. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje, BLM (1980)

Componente	Criterios de valoración y puntuación

Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. **5**	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales. **3**	Colinas suaves, fondos de Valle, planos, pocos o ningún detalle singular. **1**
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante. **5**	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos. **3**	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. **1**
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápido y cascado) o láminas de agua en reposo. **5**	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje. **3**	Ausente o inapreciable. **0**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. **5**	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante **3**	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados **1**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. **5**	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto **3**	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto **0**
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional **6**	Característico, o aunque similar a otros en la región **2**	Bastante común en la región **1**
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual **2**	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. **1**	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. **0**

Tabla 24. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33)
Clase B	Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntaje de 0-11)

Tabla 25. Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual

Elementos	Puntuación
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	3
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	2
Actuación humana	1
Total	**16**

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

Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje

Para determinar la fragilidad[2] o la capacidad de absorción visual del paisaje[3] (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Dónde:

P = pendiente
E = erosionabilidad R =
potencial
D = diversidad de la vegetación C =
contraste de color
V = actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia. La tabla IV.11 presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición. La tabla IV.12 presenta la escala de referencia.

Tabla 26. Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV (Yeomans, 1986)

Factor	Condiciones	Puntajes	Nominal Numérico
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Factor Condiciones Puntajes Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Actuación humana (C)	Casi imperceptible	Bajo	1
	Presencia moderada	Moderado	2
	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

2 Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

3 Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual

Escala de referencia para la estimación del CAV

Tabla IV.12. Escala de referencia.

BAJO = < 15
MODERADO = 15-30
ALTO = >30

Estimación del CAV para el paisaje asociado al Proyecto:

CAV (P) = 1 x (2+2+1+2+2) CAV(P=9)

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

IV.2.5 Medio socioeconómico.

Esta sección describe las condiciones de las comunidades que serán potencialmente influenciadas por el desarrollo del Proyecto. La información aquí contenida proviene principalmente de fuentes oficiales y es abundante para el municipio de Elota.

Principales fuentes de información y metodología.

Fuentes oficiales.

La mayor parte de la información socioeconómica fue recabada de INEGI del Censo General de Población y Vivienda del 2010, así como de SEMARNAT, CONAPO, SSA (Sector Salud Sinaloa), SEC; SEDESOL, Enciclopedia de los Municipios de México Estado de Sinaloa y Autoridades Municipales.

Generalidades y localización

El municipio de Elota se localiza en la parte media suroccidental del estado de Sinaloa, entre los meridianos 106°36´00" y 107°00'10" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y entre los paralelos 23°46´07" y 24°18´12" de latitud norte.

Limita al norte con los municipios de Cosalá y Culiacán; al sur con el municipio de San Ignacio y el Golfo de California; al este con los municipios de Cosalá y San Ignacio y al oeste con el Golfo de California y el municipio de Culiacán (Figura 2.1).

Su altitud varía desde la costa hasta una altura de 1,200 metros sobre el nivel del mar, en la sierra de Conitaca. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 105 kilómetros.

Su extensión territorial es de 1,643.45 kilómetros cuadrados que significan el 2.86% de la superficie total del estado, lo que permite figurar como el decimoquinto municipio estatal más extenso. Representa el 0.002% de la superficie del país.

Población total.

De acuerdo con el IX Censo General de Población y Vivienda del INEGI, en 1970, en Sinaloa residían un total de 1,266,528 habitantes, mientras que en 2010, habían 2,767,761; mostrando un crecimiento de 1,501,233 habitantes en ese periodo de 40 años, que significa un crecimiento aproximado de 37, 530 habitantes en promedio por año. La tasa de crecimiento de Sinaloa entre 1970 y 1990 fue del 2.8% de promedio anual, mientras que de 1990 a 2010 fue de solo 1.1% en promedio anual, de donde se puede observar que el crecimiento de la población en los primeros 20 años fue mucho mayor que el doble del crecimiento de estos últimos 20 años.

Crecimiento de la población.

De forma similar en el municipio de Elota en 1970 había 17,572 habitantes mientras que en el 2010, eran 42,907, lo que representa un crecimiento de 25,335 habitantes en esas cuatro décadas, con crecimiento aproximado de 6334 habitantes en promedio por año. Además, la tasa de crecimiento del municipio de Elota entre 1970 y 1990 fue del 2.8% de promedio anua, mientras que 1990 a 2010 fue de un -0.7% en promedio anual, lo que significa que en los últimos 20 años en promedio la población disminuyo en 328 habitantes por año aproximadamente.

La población de Elota con respecto al total de la población de Sinaloa en el año 2000 representaba el 2.0% reduciéndose a un 1.8% en 1995 y a un 1.6% en el 2010 (Ver Tabla 4.1). La composición por sexos manifiesta un municipio en términos equilibrados, en 1970 se identificó que un 51.9% de los habitantes eran hombres superando por muy poco margen a la población femenina, en 1980 se mantuvieron los porcentajes de ambos géneros, mientras que en 1990 se redujo esa diferencia siendo de 51.2% el porcentaje masculino, regresando a un porcentaje de 51.9% la población masculina de nuevo en el año 2000, mientras que en el 2010 vuelve a bajar a un 51.3% el porcentaje de la población masculina.

La localidad de mayor población y considerada la única localidad urbana del municipio de Elota es la ciudad de La Cruz que en el censo del 2010 registro un total de 15,657 habitantes y que actualmente es la cabecera municipal. Esta localidad se ubica distante de las demás poblaciones rurales, por lo que no se encuentra conurbada con ninguna otra localidad, por lo tanto no se considera que pertenezca a ninguna zona metropolitana. De acuerdo con la CONAPO, la población proyectada hasta el año 2030, considerando hombres y mujeres en el municipio de Elota se puede ver en la tabla siguiente.

Año Proyectado	2015	2020	2025	2030
Hombres	21 732	22 115	22 772	23 467
Mujeres	21 182	21 829	22 712	23 605
Población Total	42 914	43 944	45 484	47 072

Distribucion de la poblacion

Hasta mediados de los años setenta, la estructura de población sinaloense y del municipio de Elota era predominantemente joven. Años más tarde, la importante disminución de la fecundidad provocó el

estrechamiento de la base de la pirámide de edades, y se prevé que los distintos ritmos de crecimiento de los diferentes grupos de edad traerán consigo una continua transformación de la misma.

En el municipio de Elota se mantuvo esta tendencia y en el 2010, de 42,907 de población total, 17,920 habitantes eran menores de 18 años y representaban un 41.7% del total, mientras que 8,488 habitantes tenían de 19 a 30 años representado un 19.8% del total, lo que hace que el 61.5% de la población sea menor o igual a 30 años. Además se tenía que solo 6,910 habitantes eran de edad igual o mayor a los 50 años, representando solo un 16.1% del total de la población. La distribución completa de la población del municipio de Elota por rango de edades, considerando hombres y mujeres, según el censo de población y vivienda del 2010, se puede observar en la Figura siguiente.

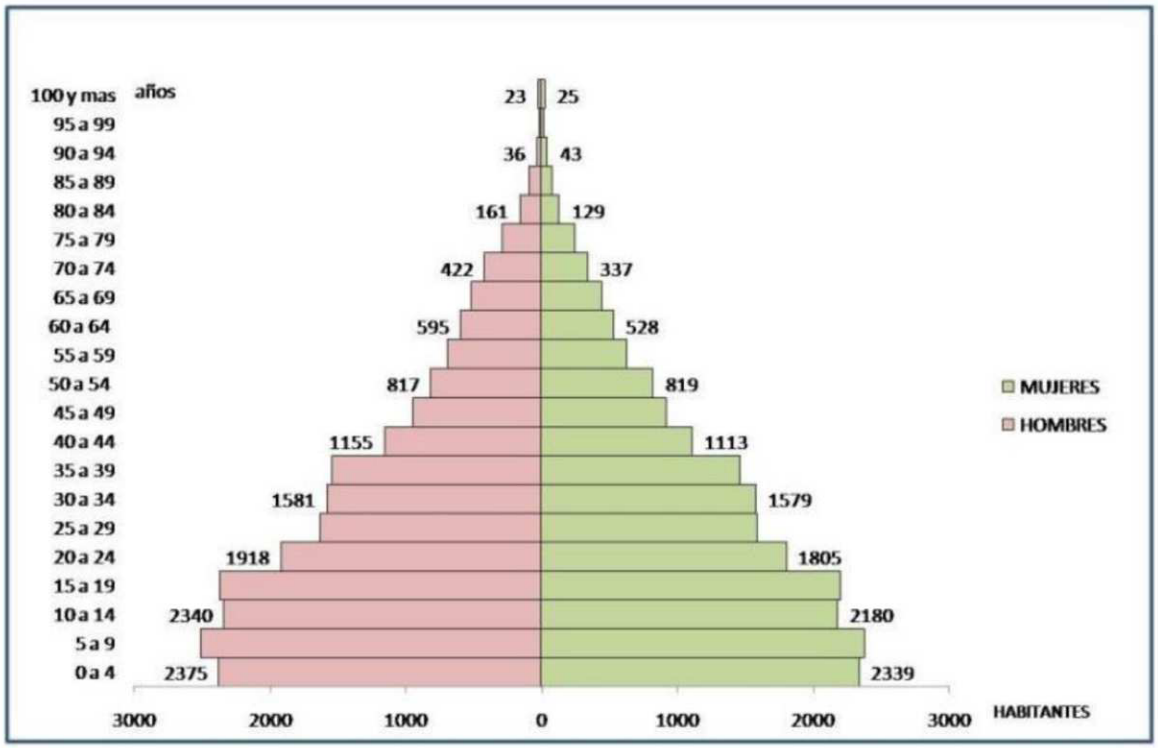


Imagen 21. Rango edad en el municipio de Elota.

La población del municipio de Elota se distribuye en un total de 131 localidades, siendo solamente la localidad de la Cruz que se considera como Urbana ya que tiene una población mayor de 2,500 habitantes y existen solo 6 localidades que rebasan los mil habitantes

En relación a la distribución de la población Elotense por el tamaño de los núcleos de población, se observa que: 27,250 personas (63.5%) reside en localidades de menos de 2,500 habitantes y 15,657 pobladores (36.5%) en localidades mayores de 2,500 habitantes, que son quienes se ubican en la cabecera municipal.

Natalidad y mortalidad.

El crecimiento de una población está influenciado por dos componentes básicos que son los nacimientos y las defunciones. En la medida que tales componentes se interrelacionen puede variar el número de habitantes que conforman un territorio previamente delimitado.

El uso de indicadores globales de natalidad y mortalidad, indican para Sinaloa, que desde principios del siglo anterior el crecimiento de su población descansó en su crecimiento natural.

De acuerdo a información oficial disponible, en 1900 se registró en Sinaloa una tasa de natalidad de

29.2 nacimientos por cada millar de personas, en 1921 se redujo a 28.5 para aumentar a 50.7 en 1930, volviendo a reducirse a 40.0 en 1940, para enseguida mantenerse de 1950 a 1970 en un nivel promedio de 49.9 hasta alcanzar en 1980 una tasa de 39.8 nacimientos por cada mil habitantes.

Este patrón del comportamiento en la natalidad no se registra de manera consistente para el municipio de Elota pues para el periodo comprendido desde el año 1995 al año 2008 en este municipio se observa un incremento real en el número de nacimientos registrados que inicia desde 1,156 en el año 1995 hasta el año 2008 con 1,359.

Lengua indígena

Actualmente el Estado de Sinaloa presenta muy pocas poblaciones que conservan la cultura y la lengua indígena, debido principalmente, al desarrollo tecnológico y medios de comunicación masivos que han influenciado negativamente sobre la cultura de la población local, provocando un cambio considerable sobre los usos y costumbres que se ve reflejado principalmente en las nuevas generaciones que representan al futuro de la población.

La identificación de personas que hablan lengua indígena en la población es necesaria como un indicador de las condiciones socioeconómicas del área.

De los Municipios del estado son Elota, El Fuerte y Sinaloa los que presentan mayor población que habla una lengua indígena, particularmente Elota presenta 3,747 habitantes (8.06%) con habla indígena, de ellas, destacan en cantidad de hablantes las siguientes: Náhuatl, Mixe, Lenguas Mixtecas y Popoluca.

Educación.

Sinaloa cuenta con una infraestructura educativa que le ha permitido cubrir en más del 95% la demanda educativa.

En promedio, el analfabetismo en el Estado ha mantenido una reducción sostenida en las últimas cuatro décadas y particularmente en el municipio de Elota, se ha mantenido la misma tendencia característica estatal, de tal manera que para 2005, de la población total en el municipio de Elota mayor a 5 años (38,650 hab.) el 84.8% es alfabeta, de los cuales 16,998 son hombres y 15,763

mujeres;15.1 % de la población de 6 años y más (5,845 hab.) es analfabeta, de las cuales 3,119 son hombres y 2,726 mujeres; El 0.1% restante corresponde a Situación no Especificada (44 hab.) de los cuales 21 son hombres y 23 mujeres, (INEGI XIII Censo General de Población y Vivienda del 2005).

La educación en Elota abarca los siguientes niveles: Preescolar, Primaria, Medio básico, Formación para el Trabajo, Medio Superior y Educación Especial.

El sistema educativo para el 2008, retiene en las aulas aproximadamente el 31.9% de la población, al registrar una matrícula de 14,828 alumnos.

Acorde con la tendencia de incremento en la población total municipal, para el ciclo escolar 2007-2008 en Elota se presenta un comportamiento en ese mismo sentido, visto esto, comparando la cantidad de alumnos inscritos en el año 2000 (13,726 alumnos) y 2007 (14,828 alumnos) correspondientemente, esta población estudiantil se atiende por 687 docentes, en los diferentes niveles educativos.

En tanto esto ocurre cuantitativamente en la matricula, se observa también que se ha mejorado la infraestructura de espacios y de personal administrativo, avance a la par con la búsqueda del mejoramiento de las condiciones escolares del municipio.

Salud

Un aspecto vinculado al bienestar social de la población, es el que se refiere al derecho que tiene la misma de recibir servicios médicos, en este sentido, en el Estado de Sinaloa la población derechohabiente se incrementó en los últimos cinco años en más de 310 mil personas, al pasar la cobertura del 53.0% en el año 2000, al 63.5% de la población total en el 2005, cuando este último indicador a nivel nacional es del 46.9 por ciento.

Correspondientemente a los años referenciales arriba indicados, el municipio de Elota presenta una cobertura del 52.5% de su población, ubicada como derechohabiente a los servicios de salud institucional, en tanto que para el 2005, la cobertura fue de 62.1%.

Las principales instituciones de salud encargadas de proporcionar este servicio son: Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) e Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

En el municipio de Elota se observa un comportamiento similar al de nivel estatal, es decir, para el año 2000, la cobertura de derechohabiencia se distribuyó con el 86.5% para el IMSS y el 13.6% para el ISSSTE, mientras que para el año 2005 se observa la misma reducción porcentual para el IMSS ubicándose en una cobertura de 46.8%, mientras que la cobertura del ISSSTE se reduce marginalmente a 13.3%, extrañamente en 2006 se registra un abrupto abatimiento hasta casi del 60% del registro del año anterior, y luego nuevamente se registra altísimo incremento en el registro en derechohabiencia para el año 2007.

Indicadores de pobreza

Existen diversas formas de medir los fenómenos sociales, tales como la educación, salud, pobreza, desempleo, entre otros parámetros.

Particularmente los indicadores de pobreza, son parámetros desarrollados por la Organización de Naciones Unidas para medir el nivel de vida de los habitantes de un país, con las categorías de países desarrollados o bien países en desarrollo, se aporta también el valor resultante acerca del Índice de Rezago Social respectivo al municipio, siendo éste de -0.30307 para el año 2005 que lo ubica en el Grado de Rezago Social correspondiente a Bajo.

La discapacidad de las personas es otro factor de pobreza, ya que en muchas ocasiones las limita en el desarrollo de actividades productivas.

Sector Primario

En el Estado de Sinaloa durante los últimos cinco años, se ha mostrado un incremento en la percepción de recursos económicos en los diferentes sectores de la economía Estatal.

De esta forma, Sinaloa es la segunda economía del país con mayor participación del Sector Primario, el 24.6 % de su población se dedica a la Agricultura, Ganadería, Silvicultura, Caza y/o Pesca. En Elota, la Agricultura es una de las principales actividades económicas del municipio, la cual se encuentra altamente tecnificada.

La superficie agrícola sembrada en el año 2010 fue de 48,528 hectáreas en total.

La fertilidad de la tierra del municipio de Elota hace posible desarrollar una agricultura muy diversa, de tal modo que un abanico importante de cultivos, hoy son posibles, entre ellos, maíz, sorgo de grano y fríjol. En hortalizas es importante la producción de tomate, chile, pepino y pastos.

En términos de producción, el primer lugar lo ocupa el maíz, con casi 160 mil toneladas, seguido de tomate rojo, chile verde, pastos y sorgo grano; y las hortalizas representan la principal fuente de divisas para el municipio ya que la producción va al mercado exterior

Producción Pesquera y Acuícola

La actividad pesquera en Sinaloa se desarrolla en 656 kilómetros de litoral, en el que se ubican 154 comunidades, y en la que obtienen empleo más de 37,737 personas, de las cuales 30,797 se encuentran agrupadas en 414 Cooperativas Pesqueras. La flota camaronera y atunera del estado es la mayor del litoral del Pacífico y cuenta con 896 embarcaciones mayores para pesca de altura (12.5%) 6,301 Rivereñas (87.6%) y 11,825 embarcaciones menores.

Elota cuenta con áreas privilegiadas para el desarrollo de la pesca y acuicultura, y esas virtudes la convierten en la tercera actividad más importante de la economía del municipio, ya que Elota dispone

de 45 km de litoral; se explotan especies como camarón, langosta, calamar gigante, sardina, mojarra, pargo, lisa, anchoveta, almeja, robalo, ostión, sierra, curvina, marlin, jaiba, callo de hacha, etc.

A nivel nacional se encuentran registradas 812 granjas acuícolas, particularmente en Sinaloa, la actividad camaronícola está representada por 457 empresas registradas, el mayor número del país,

518 granjas de cultivo con 53,864 ha, mientras que en el municipio de Elota se desarrolla moderadamente con 1,300 hectáreas de potencial acuícola para camarón y tilapia, en la actualidad cuenta con 14 granjas. De las cuales, sólo 9 granjas están activas con una producción de 400 a 500 toneladas por zafra; pero el potencial y la capacidad productiva equivale a casi mil toneladas; es decir, solamente se aprovecha un 45 por ciento de la capacidad productiva, produciendo bajo un sistema extensivo. moderadamente con 1,300 hectáreas de potencial acuícola para camarón y tilapia, en la actualidad cuenta con 14 granjas.

IV.3 Diagnóstico ambiental.

El área donde se pretenden llevar a cabo el proyecto ya se encuentra alterado asi como en sus alrededores ya que existen actividades de acuacultura, pero se ha sabido llevar un equilibrio entre el desarrollo acuícola y el medio ambiente, lo mismo será para este nuevo proyecto de operación y mantenimiento de la granja para producción de camarón, ya que esta actividad va acorde al tipo de ambiente que hay en esta zona.

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

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:

El área es de tipo rural con vivienda escasa y dispersa, la mayoría cuenta con satisfactores urbanos como luz, agua potable y drenaje, lo anterior hace de manifiesto a las comunidades más cercanas: Las Gueras, Peninsula de Villamoros, Nicolas

Bravo.

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

AGUA.

El consumo de agua para uso doméstico en la zona es reducido debido a la baja densidad poblacional existente en los alrededores del proyecto. Las aguas residuales de origen sanitario generadas por el personal son manejadas mediante la infraestructura correspondiente, evitando su descarga directa a los cuerpos de agua naturales.

Por otra parte, el agua salobre constituye el principal insumo para las actividades acuícolas desarrolladas en la región. El abastecimiento de la granja se realiza mediante un canal de llamada conectado al sistema lagunar y de esteros asociado al área de influencia del proyecto. Durante la operación de los estanques se generan aguas de recambio y cosecha que pueden contener materia orgánica, sólidos suspendidos, restos de alimento no consumido y productos derivados del metabolismo de los organismos cultivados.

Con la finalidad de minimizar la carga contaminante de los efluentes, el proyecto cuenta con infraestructura para el manejo y acondicionamiento de las aguas residuales acuícolas, integrada por drenes de conducción y dos lagunas de oxidación con una superficie conjunta aproximada de 265,292.844 m². Estas estructuras favorecen la sedimentación de sólidos, la reducción de materia orgánica y el mejoramiento de la calidad del agua previo a su reincorporación al sistema de esteros.

Adicionalmente, las lagunas de oxidación funcionan como áreas de tratamiento pasivo donde se desarrollan procesos naturales de depuración y pueden establecerse organismos filtradores que contribuyen al mejoramiento de la calidad del efluente. De esta manera, se reduce la posibilidad de afectaciones sobre los cuerpos de agua receptores y sobre los ecosistemas asociados al sistema lagunar regional.

SUELO.

Tanto en el Predio como en las inmediaciones de éste, el factor suelo se encuentra alterado principalmente en las capas superiores (orgánica) por el uso agrícola, que por años se le ha dado y por actividades acuícolas.
Con la implementación del proyecto este recurso si se alterara, ya que se tendrá que remover para construir los estanques, bordos, cales y dren.

AIRE.

En las inmediaciones del Predio la calidad atmosférica es aceptable, ya que el tráfico vehicular es muy bajo, además de que no existen barreras físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.
Con la implementación del proyecto este recurso no será alterado.

RELIEVE.

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

CAPITULO IV

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

IV IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

IV.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Todo proyecto pasa por una serie de fases: generación de idea, estudios de viabilidad, técnica económica, social, anteproyecto, proyecto de ingeniería, preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono, más o menos explícitas pero siempre presentes, a lo largo del cual se va profundizando en la idea hasta su total concreción en el proyecto, la integración ambiental del proyecto exige ir incorporando sensibilidad y criterios ambientales desde el comienzo del proceso, en todas las fases; en tal sentido de integración debe ser entendida la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA). (Gómez Orea, 2002).

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

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

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

IV.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

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

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración

del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

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

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

En la tabla siguiente se muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente, susceptibles a modificaciones por las diferentes acciones del Proyecto:

Tabla 27. Indicadores ambientales para evaluación de impactos.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Ecosistema	Medio físico	Aire
		Suelo
		Agua
		Topografía
	Medio biótico	Flora
		Fauna
	Paisaje	Paisaje
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo
		Cultural
	Medio económico	Economía local
		Empleos

IV.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases del proyecto.

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

Los indicadores de estos factores ambientales periódicamente que se estarán monitoreando durante las etapas del proyecto, son:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADORES AMBIENTALES
		Aire	Nivel de ruido
			Nivel de polvo (PM10)

Ecosistema	Medio físico	Suelo	Presencia de residuos sólidos, líquidos y Peligrosos
			Usos del suelo
			Presencia de metales
		Agua	Presencia residuos sólidos, líquidos y Peligrosos
			Usos del agua
			Presencia de metales
		Topografía	Cota de nivel
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal
		Fauna	Fauna
	Paisaje	Paisaje	Visibilidad
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo	Agrícola
			Forestal
		Cultural	Capacitación
	Medio económico	Economía local	Derrama económica
		Población local	Empleos locales

IV.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

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

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

IV.1.3.1 Criterios

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

1.a Magnitud: Se define como la probable severidad de cada impacto potencial.

1.b Durabilidad: Puede definirse como el periodo de tiempo en que el impacto pueda extenderse y los efectos acumulativos.

1.c Riesgo: Se define como la probabilidad de que ocurra un impacto ambiental.

d).Importancia: Es el valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.

e). Mitigación: Son las soluciones factibles y disponibles a los impactos ambientales que se presenten.

Con la información recopilada, y de acuerdo con el tipo de actividad a evaluar, se realizó la identificación de los posibles impactos en el entorno, basándose en la experiencia en el desarrollo de proyectos mineros.

Importancia del Impacto

Se interpretará cuantitativamente a través de variables como escalas de valor fijas, los atributos mismos del impacto ambiental así como el cumplimiento normativo en relación con el aspecto y/o el impacto ambiental.

Con la metodología definida por la importancia del impacto se cuantifica de acuerdo a la influencia, posibilidad de ocurrencia, tiempo de permanencia del efecto, afectación o riesgo sobre el recurso generado por el impacto y por el cumplimiento de la normatividad asociada al impacto y/o al aspecto ambiental de forma específica.

La importancia del impacto se cuantifica finalmente sumando los puntajes asignados a las variables determinadas como sigue:

(I = A+P+D+R+C+N)

Dónde:
I = Importancia A =
Alcance
P = Probabilidad D =
Duración
R = Recuperabilidad C =
Cantidad
N = Normatividad

La evaluación de los impactos ambientales se cuantifica finalmente multiplicando los puntajes asignados a las variables determinadas como sigue:

EIA= EAA*F

Dónde:

EIA= Evaluación de Impactos Ambientales

EAA= Evaluación de Aspectos Ambientales o Importancia (I) F=

Frecuencia

Tabla 27. Valoración de Impacto Ambiental.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL				
CRITERIOS DE VALORACIÓN	**SIGNIFICADO**	**ESCALA DE VALOR**		
ALCANCE (A)	Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno donde se genera.	**1(puntual):** El Impacto queda confinado dentro del área donde se genera.	**5(local):** Trasciende los límites del área de influencia.	**10(regional):** Tiene consecuencias a nivel regional o trasciende los límites del Distrito.
PROBABILIDAD (P)	Se refiere a la posibilidad que se dé el impacto y está relacionada con la "REGULARIDAD" (Normal, anormal o de emergencia).	**1(baja):** Existe una posibilidad muy remota de que suceda	**5(media):** Existe una posibilidad media de que suceda.	**10(alta):** Es muy posible que suceda en cualquier momento.

DURACIÓN (D)	Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto positivo o negativo del impacto en el ambiente. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como son: Generación de ruido por fuentes de combustión externa, por fuentes de combustión interna y uso de publicidad exterior visual.	**1(breve):** Alteración del recurso durante un lapso de tiempo muy pequeño.	**5(temporal):** Alteración del recurso durante un lapso de tiempo moderado.	**10(permanente):** Alteración del recurso permanente en el tiempo.
RECUPERABILIDAD (R)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del recurso afectado por el impacto. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad	**1(reversible):** Puede eliminarse el efecto por medio de actividades humanas tendientes a restablecer las condiciones	**5(recuperable):** Se puede disminuir el efecto a través de medidas de control hasta un estándar determinado.	**10(irrecuperable /irreversible):** El/los recursos afectados no retornan a las condiciones originales a través de ningún medio. 10 (Cuando el impacto es positivo se considera una importancia alta)

	vigente como: vertimientos domésticos y no domésticos. Para la generación de residuos aprovechables la calificación será de 10 tanto para el impacto positivo como negativo.	**originales** del recurso.		
CANTIDAD (C).	Se refiere a la magnitud del impacto, es decir, la severidad con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso, esta deberá estar relacionada con la "REGULARIDAD" seleccionada. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como: la generación de residuos peligrosos, escombros, hospitalarios y aceites usados.	**1(baja):** Alteración mínima del recurso. Existe bajo potencial de riesgo sobre el recurso o el ambiente.	**5(moderada):** Alteración moderada del recurso. Tiene un potencial de riesgo medio sobre el recurso o el ambiente.	**10(alta):** Alteración significativa del recurso. Tiene efectos importantes sobre el recurso o el ambiente.
NORMATIVIDAD (N)	Hace referencia a la normatividad ambiental aplicable al aspecto y/o el impacto ambiental.	**1:** No tiene normatividad relacionada.		**10:** Tiene normatividad relacionada.
FRECUENCIA	Hace referencia a la periosidad en el tiempo con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso.	**1(baja):** Periosidad mínima. El impacto se presentara una o muy pocas veces. Efecto irregular o periódico y discontinuo.	**5(moderada):** Periosidad moderada. El impacto se presentara de manera de manera cíclica o recurrente. Efecto periódico.	**10(alta):** Periosidad alta. El impacto se presentara continuamente. Efecto continúo.

Rango de Importancia

ALTA:	**>50**	Se deben establecer mecanismos de mejora, control y seguimiento.
MODERADA:	**25 a 50**	Se debe revisar el control operacional
BAJA:	**1 a 24**	Se debe hacer seguimiento al desempeño ambiental.

Matriz de Jerarquización de los Impactos Ambientales

Como un segundo paso hacia la identificación de los probables impactos se procedió a la elaboración de la Matriz, jerarquizándolos de acuerdo a los siguientes criterios:

Impacto Adverso Significativo (A). Son impactos con efectos severos para el medio ambiente de magnitud e importancia relevantes.

Impactos Benéficos significativos (B). Causan efectos benéficos ya sea al medio ambiente o a medios socioeconómico, son de importancia y magnitud considerables.

Impactos adversos no significativos (a). Los efectos de estos impactos son de poca magnitud e importancia.

Impactos benéficos no significativos (b). Provocan efectos de poca importancia y magnitud.

No hay impactos. (-). No hay efectos aun cuando exista una interacción entre la acción del Proyecto y un factor ambiental.

No se sabe de qué tipo será (¿). No se conocen los efectos que las acciones pudieran ocasionar a los factores ambientales.

Se definirá el carácter beneficioso (positivo +) o perjudicial (negativo -) que pueda tener el impacto ambiental sobre el recurso o el ambiente, de la siguiente forma:

Positivo (+): Mejora la calidad ambiental de la entidad u organismo distrital y/o el entorno.

Negativo (-): Deteriora la calidad ambiental de la entidad u organismo distrital y/o el entorno.

V.1.4. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación de los impactos se utilizó una doble lista de verificación con la cual se formó una matriz, que muestra la página siguiente, este procedimiento tiene la ventaja de que al conocerse todas

las actividades del proyecto, enunciadas en el Capítulo II, y los elementos del medio de posible afectación, se facilita determinar en cada intersección donde están presentes los impactos.

Lista de verificación de actividades.

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

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

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

Para el proyecto se detectaron 2 Etapas, (Operación y Mantenimiento, Abandono del sitio).

Mediante la aplicación de esta herramienta se determinaron **16 actividades** que se realizarán en las **2 Etapas del Proyecto, las cuales involucrarán a 4 factores físicos (suelo, topografía, aire y agua), 2 biológicos (flora y fauna), 3 socioeconómicos (economía local, servicios públicos y salud pública) y 1 a nivel ecosistema (paisaje),** como se muestra en la Lista de Verificación de Actividades y Factores Ambientales siguientes:

LISTA DE VERIFICACIÓN	
ACTIVIDADES	**FACTORES AMBIENTALES**
Etapa III. Operación y mantenimiento.	
A. Operación.	
1. Generación de empleos	Economía Local
2. Preparación de estanqueria y canales	Agua, Suelo, Fauna
3. Fertilización y Alimentación	Fauna, Agua, Suelo, Economía Local
4. Control de predadores	Fauna,
5. Control sanitario de la granja	Suelo, Fauna.
6. Descarga de aguas residuales	Flora, Fauna, Agua
7. Transporte y almacenamiento de combustible	Aire, Agua, Suelo, Salud Publica Y Economía Local
8. Generación y disposición de residuos	Aire Paisaje, Agua, Suelo, Salud Pública
9. Cosecha y comercialización	Economía Local
B.- Mantenimiento.	
10. Mantenimiento a bordos y canales.	Flora, Agua, Fauna

11. Mantenimiento electromecánico	Suelo
12. Mantenimiento de camino	Economia local
13. Generación y disposición de residuos	Paisaje, Agua, Suelo, Salud Pública, Aire
Etapa II. Abandono del sitio.	
14. Suspensión de actividades	Economía Local
15. Desmantelamiento de las instalaciones	Paisaje Y Fauna
16. Restauración del Sitio	Paisaje, flora, fauna y suelo

Se establece la relación acción-factor ambiental conforme se va dando el desarrollo de cada una de las actividades hasta la valoración cualitativa del impacto ambiental identificado.

Las actividades del Proyecto a considerar en la Lista de Chequeo, corresponden a sus 2 Etapas principales:

- Operación y Mantenimiento
- Abandono.

Los factores ambientales que pueden impactarse se dividieron en 2 áreas:

- Área Ecológica.
- Área Estética.

V.4.1. Matriz de Identificación y Jerarquización de Impactos Ambientales.

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

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

V.2. Caracterizacion de los Impactos

ETAPA III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A *OPERACIÓN.*

1. Generación de empleos.

Por lo redituable de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboren en la etapa operativa, mejorarán en poco tiempo su calidad de vida. Las ganancias por desc directos e indirectos originarán un impacto benéfico significativo por ser de gran magnitud socioeconómica, permanente con efectos locales y a distancia.

2.- Preparación de estanqueria y canales.

Esta actividad, tendrá influencia sobre los siguientes factores ambientales: suelo, fauna y agua.

Al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la oxidación del sulfuro (H_2S) puede ocurrir transformándose a sulfato (SO_4), aumentando la acidez del suelo y agua, hasta pH de 5 a 4, y con la probable liberación de aluminio iónico de las arcillas, metal tóxico para los crustáceos y peces. Esté impacto se ha clasificado como adverso no significativo por tener efectos a largo plazo y de baja magnitud.

3.- Fertilización y Alimentación.

La fertilización inapropiada puede causar; anoxia del agua (deficiencias de oxígeno), alta concentración de amonio y gas sulfhídrico (el agua y el lodo huelen a huevo podrido), muerte total o parcial (más del 50%) del camarón, el porcentaje de mortalidad depende de la magnitud de la urgencia, si una parte del camarón ha logrado sobrevivir, en la cosecha ese camarón tendrá olor y sabor desagradable; esta actividad se puede detectar como adverso no significativo en el factor fauna, con medidas de mitigación y prevención.

Al perder la calidad del agua y productividad, se generará un impacto adverso significativo de tipo ambiental y otro igual de tipo socioeconómico con medidas de mitigación (agua y economía local). El primero por causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, y del segundo por causar pérdidas económicas en los socios de la granja.

Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques para aumentar su productividad primaria, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH_4^+), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja y problemas subsecuentes con la engorda de camarón. Debido a que el impacto será local por el incremento de la salinidad del suelo, éste se ha clasificado como adverso no significativo, con medida de mitigación.

Un exceso en la alimentación puede llegar a provocar condiciones anóxicas, con excesivo crecimiento de bacterias, del azufre y liberación de gases (H2S, metano y amoniaco) tóxicos para los organismos mantenidos en cultivo, poniendo en riesgo la producción de la granja, sin embargo, esto también cuenta con medida de prevención.

4.- Control de predadores.

Fauna:

La disminución de las poblaciones en la avifauna, alterara su dinámica natural de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. El impacto se ha clasificado como adverso no significativo. Este impacto se puede prevenir con la implementación de medidas.

En lo que respecta a la fauna acuática (jaibas y peces), su control será efectuado mediante la utilización del Sistema Excluidor De Fauna (SEFA), esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón), y así evitar el matarlos, el impacto se ha identificado como **benéfico significativo.**

5. Control sanitario de la granja. Suelo:
Con la finalidad de evitar la proliferación de microorganismos patógenos para el camarón, es común el encalado del piso de los estanques y recientemente la aplicación de antibióticos (tetraciclina).

El encalado por un lado es un agente preventivo de las enfermedades del camarón, pero por el otro ocasionará una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón. En base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como ***adverso no significativo***, por ser local, de baja magnitud e importancia y con medidas de mitigación.

Fauna:

La aplicación de antibióticos o productos químicos en el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos, además de alterar las poblaciones bacterianas que intervienen en los procesos productivos del estanque y de desintegración de la materia (bacterias nitrosomonas).

El impacto probable ocasionado sería del tipo ***adverso significativo*** con efectos locales y a distancia sobre las poblaciones silvestres de camarón y en otras granjas, debido a la proliferación de organismos patógenos resistentes a los antibióticos.

Al respecto se pueden implementar algunas medidas de *prevención y mitigación* dentro de la granja.

6.- Descarga de aguas residuales.

Agua:

Las aguas residuales generadas durante la operación de la granja acuícola contienen principalmente materia orgánica, sólidos suspendidos y nutrientes derivados del metabolismo de los organismos cultivados y de los insumos utilizados durante el proceso productivo. De no aplicarse medidas de control, estos componentes podrían ocasionar modificaciones temporales en la calidad del agua del sistema receptor.

No obstante, el proyecto cuenta con infraestructura para el manejo y acondicionamiento de los efluentes, integrada por drenes de conducción y dos lagunas de oxidación que permiten la sedimentación de sólidos, la reducción de materia orgánica y el mejoramiento de la calidad del agua previo a su reincorporación al sistema de esteros y cuerpos lagunares asociados.

Por lo anterior, el vertimiento de las aguas residuales acuícolas se considera un impacto adverso potencial de baja magnitud y mitigable, toda vez que los efluentes reciben tratamiento previo y la operación del proyecto contempla medidas de control y monitoreo orientadas al cumplimiento de los parámetros de calidad del agua establecidos en la normatividad ambiental aplicable, reduciendo significativamente la posibilidad de afectaciones sobre el sistema lagunar receptor.

Fauna:

Por el solo manejo de camarón en los estanques de engorda, que son un ecosistema artificial, se está haciendo una selección de microorganismos que atacan al camarón en condiciones de estrés y continuamente son descargados junto con el agua residual a los cuerpos de agua receptores, propiciándose con ello que las poblaciones naturales que habitan o frecuentan el área de influencia (ecosistema costero), sean contagiadas con estos microorganismos pudiendo reducir las poblaciones silvestres a largo plazo. En base a lo anterior este impacto se ha identificado como **adverso significativo con medidas de mitigación.**

Flora:

El impacto sobre la vegetación halófita será de tipo benéfico no significativo, con efectos a distancia, permanentes y de gran magnitud a mediano y largo plazo, ya que incrementará la cubierta vegetal (manglar, chamizo y vidrillo) en áreas donde no se encontraba.

7.-Transporte y Almacenamiento de Combustible:

El transporte y almacenamiento de combustible implica riesgos que involucran factores ambientales como aire, agua, suelo, social y económico.

Aire:

En caso de un conato de incendio del tanque de almacenamiento de combustible, se alterará temporalmente la calidad del aire por la emisión de humos y gases de monóxido de carbono, dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno. Dado a que en la zona existe una alta tasa de recambio de aire es probable que se presente impacto adverso no significativo en este factor ambiental.

Agua:

Existe el riesgo potencial de un derrame o fuga de diesel con los consecuentes efectos de contaminación del agua tanto del canal reservorio, como de estanques y estero, lo que provocaría una mortandad de flora y fauna acuática. De ocurrir esto se estaría causando un impacto ***adverso significativo***, para evitarlo se pueden implementar medidas de prevención.

Suelo:

Un derrame de combustible podría ocasionar un impacto al suelo, el cual se cataloga como ***adverso significativo*** de magnitud variable dependiendo de la cantidad de combustible derramado, pero con medida de prevención.

Salud Pública:

El transporte de combustible implica riesgos de incendio por tratarse de substancias flaméales al presentarse una fuente de ignición, con daños probables en personas desde el conductor hasta personas ajenas a la empresa del servicio de transporte. Dado a que el evento riesgoso, se puede identificar como ***adverso significativo***, con medida de mitigación y/o prevención.

Economía local:

De llegarse a presentar un evento riesgoso uno de los factores a afectarse será el económico por daños en bienes materiales que, debido a que éstos pueden recuperarse, el impacto se ha identificado como **adverso no significativo** con medida de mitigación y/o prevención.

8 Generación y disposición de residuos.

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hiervas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos **adversos no significativos** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

9 Cosecha y comercialización.

Economía local

Las ganancias obtenidas por la cosecha del camarón para su comercialización ocasionarán un impacto ***benéfico significativo*** en la economía del promovente y sus trabajadores.

B *MANTENIMIENTO.*

10 Mantenimiento a bordos y canales.

Flora

Se eliminarán las plantas de chamizo y vidrillo que hayan proliferado sobre los bordos interiores del estero y canales, ocurriendo un impacto adverso no significativo con medida de prevención.

Fauna y Agua

Se alterará la abundancia y distribución de la fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de las poblaciones afectadas. Debido a que este impacto es temporal y puntual pero con recurrencia, se ha clasificado como ***adverso no significativo***, al igual que la modificación temporal en la calidad del agua del estero, por la remoción de sólidos terrígenos al momento de estarse realizando la obra.

11 Mantenimiento electromecánico

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diesel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá a recoger el material contaminado y se depositará en tambos para su posterior transporte y confinamiento por parte de empresas dedicadas al transporte, tratamiento, reuso y/o confinamiento de éste tipo de residuos, esto ocacionara un impacto benefico significativo sobre el factor suelo.

12 Mantenimiento de camino.

Economia local:

Con la actividad de mantenimiento se obtendrá un impacto ***benéfico significativo*** porque el camino tendrá un funcionamiento adecuado para el acceso a la granja como a las áreas aledañas.

13 Generación y disposición de residuos.

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hiervas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos ***adversos no significativos*** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ABANDONO DEL SITIO.

14 Suspensión de Actividades.

De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones de la Granja, se provocará un impacto ***adverso significativo*** en la economía local por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar.

15 Desmantelamiento de las instalaciones.

Al dejarse material y equipo fuera de servicio y en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, esto causara un impacto ***adverso no significativo***.

16 Restauración del sitio

Se restaurarán las áreas afectadas para compensar los factores afectados, con el fin de restablecer en la medida de lo posible las condiciones naturales del paisaje, esto ocasionará un impacto ***benéfico significativo*** en los factores flora, fauna, suelo y paisaje.

Evaluación global de los impactos ambientales.

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

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

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

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

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

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

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

DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS

El predio prácticamente se encuentra rodeado de otras unidades de producción camaronícola, las cuales de la misma manera extraen y descargan aguas residuales al sistema lagunar, mismo que está compuesto de varios esteros, sin embargo por la actividad de descarga de aguas residuales del proyecto en estudio no se tiene considerado que el impacto ambiental sea de efectos acumulativos, pues el proyecto tiene prevista la descarga de aguas residuales bien tratadas y de calidad tal que permita la dilución de contaminantes en sus sitios de descarga, en el capítulo VI como medida de mitigación se describe a detalle el sistema a implementar.

Sin embargo, con la intención de conocer la magnitud del impacto ambiental en caso de presentarse problemas operativos y que se vea en la necesidad de descarga aguas sin tratamiento alguno, tenemos:

Agua. - La descarga de aguas residuales en el cuerpo lagunar donde el resto de las unidades de producción descargan, ocasionará el incremento en la concentración de contaminantes del cuerpo de agua, esto conllevará a la disminución de oxígeno disuelto, lo que a su vez genera metanogénesis y alteración de PH, conductividad y transparencia el agua, el impacto se considera adverso significativo, con efectos acumulativo, reversible a largo tiempo.

Flora y Fauna Acuática. Con el incremento de contaminantes en las aguas del sistema lagunar, se alteran los ciclos normales de nutrientes, afectando la abundancia del fitoplancton, zooplancton y peces, fenómenos que han sido detectados ampliamente en diferentes sistemas lagunares utilizados por prácticas de acuicultura. Asimismo, no sólo se ha constatado el aumento en la abundancia de las especies que habitan en la columna de agua sino cambios en la estructura y función de las especies planctónicas presentes.

Por ejemplo, se ha descrito el cambio de una comunidad dominada por microalgas hacia otra dominada por cianobacterias. El impacto ambiental sobre estos factores ambientales se considera adverso significativo por su trascendencia y consecuencias.

Paisaje.- Con la descarga de aguas residuales y el incremento de contaminantes, se altera la composición del agua dando un aspecto de turbidez, se generarán malos olores y se apreciará la mortandad de especies de fauna acuática, el impacto sobre la calidad paisajística del sistema lagunar se considera adverso significativo, reversible a largo tiempo.

Economía Local.- Con problemas de contaminación en el sistema lagunar, se ocasionará que dichos problemas sean introducidos a los sistemas de cultivo, lo que puede traer problemas de enfermedades y mortandad de las especies en cultivo, el impacto sobre este factor se considera adverso significativo, con medidas de prevención.

Conclusiones.

Con base en la información analizada del Capítulo III, los datos obtenidos de los estudios ambientales del Capítulo IV y las diversas técnicas de evaluación de los impactos ambientales utilizadas en el presente capítulo, se estima que el proyecto generará una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa (adversos), sin embargo y considerando los resultados de los análisis, se identificaron también los significativos. Por otra parte, en este mismo capítulo se presentan las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar la relevancia de dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, es viable en todas sus secciones.

Por lo anterior, es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P) y en especial la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas que se encuentran dentro del SA regional aquí descrito.

Estas conclusiones demuestran que:

1. Se describieron y analizaron los diversos factores que conforman los ecosistemas, en específico aquellos con los que el proyecto tiene interacción, por lo que la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su Reglamento en la materia, respecto a:

- Calificar el efecto de los impactos sobre los elementos que conforman a los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del Reglamento en Materia de Evaluación Impacto Ambiental de la LGEEPA).
- Desarrollar esta calificación en el contexto de un SA (Artículo 12, fracción IV del Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la LGEEPA), de forma tal que la evaluación se refiere al sistema y no solo al predio objeto del aprovechamiento.

Se debe considerar que la superficie en estudio es un predio que por años ha recibido la influencia de los poblados vecinos y las granjas camaroneras vecinas, donde además es importante mencionar que la ejecución del proyecto no afecta, ni afectará a especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010 y que el predio se encuentra construido y en operación desde hace años.

2. En el presente estudio se ha evidenciado que el proyecto solo tendrá efectos puntuales y que la aplicación de medidas preventivas y correctivas permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos, de forma tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SA.

3. Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respeta la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes tal como los corredores biológicos y especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no serán afectadas debido a que en todos los casos las áreas de distribución de las mismas están alejados del polígono del proyecto, por lo que no representa efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies como tales a la escala regional (conservación de la diversidad beta y gamma). Consecuentemente, se aportan elementos que evidencian la conservación de la biodiversidad, demuestra que el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará el hábitat de individuos de flora y fauna, este será reubicado y no se afecta a las especies como tales, quedando fuera del supuesto establecido en el artículo 35, inciso b) de la LGEEPA.

4. Adicionalmente, tal y como se presentará en el siguiente capítulo, para todos los impactos se proponen medidas de prevención, mitigación y planeación para el desarrollo del proyecto, lo cual permitirá disminuir la relevancia, y establecerá la compatibilidad del proyecto con los atributos ambientales para la zona (SA).

5. Finalmente, como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que no genera, ni generará alteraciones de las relaciones interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afectan negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demas seres vivos, permitiendo la continuidad en el funcionamiento de los ecosistemas presentes en el SA.

IV.2 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas de mitigación ambiental se encuentran dentro de un conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que se dan por el desarrollo de un proyecto, con el fin de asegurar un uso sostenible de los recursos naturales y de la protección del medio ambiente.

Estas medidas son fundamentales y existen 3 tipos:

1. Medidas preventivas: tienen como fin evitar la aparición de efectos ambientales negativos o mitigar estos anticipadamente.

2. Medidas correctoras: no eliminan el impacto, pero sí lo atenúan, disminuyendo su importancia. Estas medidas se adoptan cuando la afección es inevitable, pero existen procesos, tecnologías, etc., capaces de minimizar el impacto.

3. Medidas compensatorias: son las actuaciones aplicables cuando el impacto es inevitable o de difícil corrección. Tienden a compensar el efecto negativo sobre la especie o el hábitat afectado, mediante la generación de efectos positivos relacionados con el mismo.

Las medidas de prevención, mitigación de impactos negativos, así como de optimización de impactos positivos, deben constituir un conjunto integrado de medidas y acciones, que se complementen entre sí, para alcanzar superiores metas de beneficio de la obra durante su operación, con especial énfasis en los beneficios locales y regionales.

Las medidas preventivas tienen por objeto prevenir o impedir la ocurrencia de un hecho, la realización de una actividad o la existencia de una situación que atente contra el medio ambiente, los recursos naturales, el paisaje o la salud humana.

En este caso, las medidas de mitigación están enfocadas a prevenir o mitigar la alteración de los componentes ambientales mediante la correcta operación y mantenimiento del proyecto.

Hasta el anterior apartado quedan identificados, caracterizados, ponderados y evaluados los impactos ambientales, con especial énfasis en los relevantes o significativos y de estos, los que pudieran resultar residuales, acumulativos y/o sinérgicos que pueden producirse durante el desarrollo del proyecto en su etapa de operación y mantenimiento asi como el abandono del proyecto una vez terminada la vida útil del mismo, relacionándolos con los componentes ambientales identificados para la región donde se ubicará el proyecto, indicando hasta aquí el estudio que los impactos adversos determinados son de una relativa baja magnitud y puntuales, por lo que de acuerdo al presente capítulo VI del estudio, que tiene como finalidad definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar por la promovente, para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que se generen por la realización del proyecto, tanto en el predio y área de influencia del proyecto en particular, como en general sobre el sistema ambiental en el que se insertará éste.

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que en las diferentes etapas del Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial o el diseño de la granja. De los **33** impactos adversos identificados, los **26** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **78.78 %**, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 28. Resumen de impactos evaluados con medida de prevención o mitigación.

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

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

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A OPERACION.

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

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

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

- Alimentación y fertilización.

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

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

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

Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra, por lo que serán de 1 o 2 veces por año y de ser necesario se llevará a cabo una aplicación de cal a razón de 50 Kg. por Hectárea.

Cuando el estanque tiene entre 40 cm. y 80 cm de columna de agua, una cuarta parte aprox. del volumen de cultivo se procederá a fertilizar para inmediatamente llenar al nivel de operación (1.2 m. de columna de agua).

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

- Control de depredadores.

El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.
Por ningún motivo se deberán matar ejemplares de la especie *Ardeaherodias*, mejor conocidas localmente como corochis o garzón cenizo, debido a que su población está diezmada por la alteración del medio que se ha dado desde años atrás.

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

- Control sanitario de la granja.

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

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

- Descargas de aguas residuales.

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

Es conocido que los moluscos, tienen una gran capacidad de filtración, llegando a bombear hasta 250 litros por día. Los moluscos estarán filtrando 250 litros por organismo/día, por lo que se requiere de utilizar una densidad 115 organismos para dicho volumen de agua.

Se iniciará con la siembra de 115 de ostrillas de la especie Crassotrea spp, esa siembra se realizará en cajas plásticas tipo néster utilizando en cada una, una bolsa de malla mosquitero, 70% de sombra, de plástico en cada caja. La densidad inicial es de 115 ostrillas en talla de 3.0-5.0 mm, iniciándose así su crecimiento, hasta los 5.0-6.0 cm y se lleva un tiempo de 5 a 6 meses en el sistema de suspensión, con una mortalidad de 10 a 15 % ocupando 4 líneas madre de 150 cm cada una, distribuidas a lo largo de las lagunas de sedimentación.

Este manejo es factible ya que la superficie para los recambios de agua es de alrededor del 10%, los recambios diarios serán del 10%, por su parte el vaciado de los estanques será gradual una vez cosechado para no descargar grandes cantidades de agua que no puedan ser manejadas por las lagunas de oxidación. Las aguas permanecerán en proceso de sedimentación por gravedad alrededor de dos horas y estas serán conservadas 20 horas, para que por proceso de oxidación liberen a la atmosfera dióxido de carbono resultante de la fotosíntesis de las cianobacterias.

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

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

Para complementar esta medida se deberá coordinar con las granjas que descargan sus aguas residuales para hacerlo mientras no estén realizando bombeo y no entrar en conflictos, evitando que el vecino no esté introduciendo a sus estanques las aguas descargadas.

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

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

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

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizarán muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, lagunas de oxidación, canal reservorio y canal de descarga.
- Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.
- Se realizarán muestreos trimestrales para la detección de pesticidas y metales pesados en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja.
- Muestreos de productividad primaria (en estanquería y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA

En el manejo de la calidad del agua se deben considerar las siguientes metas:

1.- Regulación de las condiciones ambientales, para buscar que se den los rangos de sobrevivencia y crecimiento deseables por el acuacultor.
2.- Manipulación de los nutrientes para incrementar la producción de plancton, (alimento natural del camarón).
3.- Manipulación de la turbidez y contenidos tóxicos producidos por la densidad de organismos y los desechos de la alimentación suplementaria.
4.- Manejo eficiente de los recambios de agua.
5.- Cuidadosa atención de los problemas de calidad del agua que se pudiesen presentar durante el manejo del cultivo.

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados en el extremo de un pequeño muelle localizado cerca de la compuerta de salida del agua, siendo éste de una longitud aproximada de 15 m; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua.

Además, se evaluarán las condiciones atmosféricas prevalecientes al momento de realizarse dichos muestreos.

MUESTREO DE PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental (T °C), Salinidad (%0), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O_2), Amonia (NH_3), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello.

Estos muestreos se deberán realizar tanto en la estanquería de la granja, como en canal reservorio, lagunas de oxidación y dren de descarga de aguas residuales, además se deberán analizar los parámetros que se encuentran especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT- 1996, los cuales se realizarán mensualmente.

En el canal de llamada y el cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces (5:00 a.m. y 4:00 p.m), debiéndose registrar en una bitácora de control con el fin de referenciar las variaciones de estos parámetros.

B MANTENIMIENTO.

- Reparación de bordería, desazolve de drenes y canales.

El material extraído de los drenes y canales se depositará sobre los bordos que conforman los estanques, compactándose

para evitar una rápida erosión, para lo cual se utilizará un

Reparación de bombas.

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diesel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá a recoger el material contaminado y se depositará en tambos para su posterior transporte y confinamiento por parte de empresas dedicadas al transporte, tratamiento, reúso y/o confinamiento de este tipo de residuos.

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

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

Abandono del sitio.

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

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

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

Residuos.

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

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

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

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

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

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

Residuos Sólidos Peligrosos. -No existe un método para calcular la cantidad de este tipo de residuos, que consisten en estopas impregnadas de aceites quemados, grasa o combustible, que son las únicas sustancias consideradas como residuos peligrosos; sin embargo, se deberá considerar la instalación de un depósito especial para este tipo de materiales, el cual deberá ser dispuesto por una empresa autorizada por las autoridades ambientales para tal fin.

Residuos Líquidos Peligrosos. - Este tipo de residuos lo conforman los aceites usados, provenientes del mantenimiento de la maquinaria que se calcula en el 75% del total consumido, los cuales deberán ser almacenados en depósitos especialmente destinados para ello (tambos de 200 litros) en un espacio especialmente construido para tal fin.

Como residuos sólidos peligrosos se generarán aceites usados (50 lt/año), filtros usados (24 filtros/año), estopa impregnada de aceite (36 Kg. /año) y grasa 220 Kg/año.

Los residuos peligrosos, serán enviados a una empresa debidamente autorizada para su tratamiento y/o disposición según sea el caso.

Emisiones Atmosféricas. - La calidad del aire se verá modificado por las acciones propias de la obra tales, tráfico vehicular.

Se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, maquinaria y equipo, de manera periódica con la finalidad de evitar que estos generen emisiones superiores a las permitidas por la normatividad.

Al incrementarse el tráfico vehicular por los caminos, aumentarán las emisiones de contaminantes, siendo éste un impacto ambiental negativo, sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, se tiene un alto grado de amortiguamiento debido a la calidad del aire en la zona.

Cualquier contingencia o cambio en el proyecto, se dará aviso a la autoridad competente.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. Los residuos peligrosos (lubricantes), serán enviados a una empresa debidamente autorizada para su tratamiento y/o disposición según sea el caso.

Los residuos peligrosos (lubricantes), serán enviados a una empresa debidamente autorizada para su tratamiento y/o disposición según sea el caso.

Programas de reducción de emisiones

1. Programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Objetivos

1. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un 20% en 2 años.

2. Mejorar la eficiencia energética en un 30% en 3 años.

3. Reducir el consumo de combustibles fósiles en un 50% en 5 años.

Estrategias

1. Eficiencia energética:
   - Reemplazar luces incandescentes por LED.
   - Mejorar la isolación térmica en edificios.
   - Implementar sistemas de control de energía.
2. Energías renovables:
   - Instalar paneles solares para generar electricidad.
   - Utilizar biogás producido en la granja.
3. Reducción de emisiones de transporte:
   - Reemplazar vehículos a gasolina por eléctricos o híbridos.
   - Mejorar la eficiencia de los motores de combustión.
4. Gestión de residuos:
   - Implementar programas de reciclaje.
   - Reducir la generación de residuos.

Acciones

1. Realizar un análisis de emisiones de GEI inicial.
2. Desarrollar un plan de acción para reducir emisiones.
3. Implementar sistemas de monitoreo y seguimiento.
4. Capacitar a empleados en prácticas sostenibles.
5. Establecer metas y objetivos específicos.

Recursos

1. Inversión en tecnologías de eficiencia energética y renovables.
2. Financiamiento para proyectos de reducción de emisiones.
3. Capacitación y educación para empleados.

Indicadores de éxito

1. Reducción de emisiones de GEI.
2. Mejora de la eficiencia energética.
3. Reducción del consumo de combustibles fósiles.
4. Incremento en la producción de energías renovables.

Cronograma

1. Año 1: Análisis de emisiones y plan de acción.
2. Año 2-3: Implementación de medidas de eficiencia energética y renovables.
3. Año 4-5: Monitoreo y seguimiento.

Beneficios

1. Reducción de costos energéticos.
2. Mejora de la imagen de la granja.
3. Contribución a la mitigación del cambio climático.
4. Incremento en la productividad.

Este programa puede ser adaptado y modificado según las necesidades específicas de cada granja acuícola. Es importante involucrar a empleados y proveedores en el proceso para asegurar el éxito del programa.

Programa de reducción de residuos y desechos.
Objetivos

1. Reducir la generación de residuos en un 30% en 2 años.
2. Reutilizar o reciclar el 80% de los residuos generados en 3 años.
3. Eliminar la disposición de residuos en vertederos en 5 años.

Estrategias

1. Reducción:
   - Implementar un programa de compras sostenibles.
   - Reducir el uso de materiales de embalaje.
   - Reutilizar materiales cuando sea posible.

2. Reutilización:
   - Establecer un programa de reutilización de materiales.
   - Reparar y mantener equipos y herramientas.
   - Reutilizar agua de proceso.

3. Reciclaje:
   - Implementar un programa de reciclaje de materiales.
   - Separar y procesar residuos reciclables.
   - Vender materiales reciclados.

Acciones

1. Realizar un análisis de residuos inicial.
2. Desarrollar un plan de acción para reducir residuos.
3. Implementar sistemas de separación y reciclaje.
4. Capacitar a empleados en prácticas sostenibles.
5. Establecer metas y objetivos específicos.

Recursos

1. Inversión en tecnologías de reciclaje y reutilización.
2. Financiamiento para proyectos de reducción de residuos.
3. Capacitación y educación para empleados.

Indicadores de éxito

1. Reducción de la generación de residuos.
2. Incremento en la reutilización y reciclaje de materiales.
3. Reducción de costos asociados a la eliminación de residuos.
4. Mejora de la imagen de la granja.

Cronograma

1. Año 1: Análisis de residuos y plan de acción.
2. Año 2-3: Implementación de sistemas de separación y reciclaje.
3. Año 4-5: Monitoreo y seguimiento.

Beneficios

1. Reducción de costos asociados a la eliminación de residuos.
2. Mejora de la imagen de la granja.

3. Contribución a la protección del medio ambiente.
4. Incremento en la eficiencia operativa.

Este programa puede ser adaptado y modificado según las necesidades específicas de cada granja acuícola. Es importante involucrar a empleados y proveedores en el proceso para asegurar el éxito del programa.

Programas de adaptación

Programa de adaptación a la subida del nivel del mar.
Objetivos

1. Reducir el riesgo de inundaciones y daños a la infraestructura.
2. Proteger la salud y seguridad de los trabajadores y la comunidad.
3. Minimizar los impactos económicos y ambientales.

Medidas de adaptación

1. Evaluación de riesgos: Identificar áreas vulnerables y evaluar el riesgo de inundaciones.
2. Diseño de infraestructura resistente: Construir estructuras resistentes a la subida del nivel del mar.
3. Protección de costas: Implementar medidas de protección de costas (diques, muros, etc.).
4. Gestión de agua: Implementar sistemas de gestión de agua para reducir la infiltración.
5. Monitoreo de nivel del mar: Instalar sistemas de monitoreo para alertar sobre cambios en el nivel del mar.

Acciones a corto plazo (0-5 años)

1. Realizar estudios de impacto y evaluación de riesgos.
2. Diseñar y construir infraestructura resistente.
3. Implementar medidas de protección de costas.
4. Capacitar a los trabajadores en procedimientos de emergencia.

Acciones a mediano plazo (5-10 años)

1. Implementar sistemas de gestión de agua.
2. Instalar sistemas de monitoreo de nivel del mar.
3. Desarrollar planes de evacuación y emergencia.
4. Establecer programas de educación y conciencia.

Acciones a largo plazo (10-20 años)

1. Realizar actualizaciones periódicas de la infraestructura.
2. Implementar tecnologías innovadoras para la adaptación.
3. Desarrollar planes de relocación y y reurbanización.
4. Establecer alianzas con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

Presupuesto

1. Estudios y evaluaciones: $100,000.
2. Infraestructura resistente: $500,000.
3. Protección de costas: $300,000.
4. Gestión de agua: $200,000.
5. Monitoreo y educación: $150,000.

Responsables

1. Gerente de la granja acuícola.
2. Equipo de ingeniería y construcción.
3. Equipo de gestión de riesgos.
4. Equipo de educación y conciencia.

Seguimiento y evaluación

1. Reuniones periódicas para evaluar el progreso.
2. Informes anuales de avance.
3. Evaluaciones de impacto y eficacia.
4. Ajustes y actualizaciones del programa según sea necesario

Programa de adaptación a eventos climáticos extremos.

Programas de educación y conciencia

1. Programa de educación sobre cambio climático y sostenibilidad.
2. Programa de conciencia sobre la importancia de la reducción de emisiones.
3. Programa de capacitación en prácticas sostenibles.

Programa de investigación y desarrollo

Programa de evaluación de impacto climático.
Objetivos

1. Evaluar el impacto climático de la granja acuícola.
2. Identificar oportunidades de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
3. Desarrollar un plan de acción para mitigar el cambio climático.

Metodología

1. Análisis de la huella de carbono del laboratorio de la granja acuicola Nutrimentos de la Cruz.
2. Evaluación de la vulnerabilidad climática del laboratorio de la granja Nutrimentos de la Cruz.
3. Identificación de medidas de adaptación y mitigación.

Indicadores de evaluación

1. Emisiones de GEI (CO_2, CH_4, N_2O).
2. Consumo de energía y agua.
3. Uso de recursos naturales (tierra, agua, biodiversidad).
4. Impacto en la biodiversidad y ecosistemas.

Fases del programa

1. Inventario de emisiones: Recopilar datos sobre emisiones de GEI.
2. Análisis de vulnerabilidad: Evaluar la exposición de la granja a eventos climáticos extremos.
3. Identificación de medidas: Desarrollar un plan de acción para reducir emisiones y adaptarse al cambio climático.
4. Implementación y monitoreo: Implementar medidas y monitorear progreso.

Herramientas y recursos

1. Software de modelización climática (e.g., IPCC, NASA).
2. Base de datos de emisiones de GEI (e.g., IPCC, EPA).
3. Expertos en cambio climático y sostenibilidad.
4. Financiamiento para proyectos de mitigación y adaptación.

Beneficios

1. Reducción de emisiones de GEI.
2. Mejora de la eficiencia energética y del uso de recursos.
3. Protección de la biodiversidad y ecosistemas.
4. Mejora de la imagen y reputación del laboratorio de la granja acuicola Nutrimentos de la Cruz S.A. de C.V.

Cronograma

1. Fase 1: Inventario de emisiones (3 meses).
2. Fase 2: Análisis de vulnerabilidad (3 meses).
3. Fase 3: Identificación de medidas (3 meses).
4. Fase 4: Implementación y monitoreo (6 meses).

Este programa puede ser adaptado y modificado según las necesidades específicas de cada granja acuícola. Es importante involucrar a expertos en cambio climático y sostenibilidad para asegurar la precisión y eficacia del programa.

Colaboración y coordinación

1. Colaboración con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.
2. Participación en redes de información y conocimiento.
3. Compartir experiencias y mejores prácticas.

Financiamiento

1. Buscar financiamiento para proyectos de mitigación y adaptación.
2. Establecer un fondo de emergencia para enfrentar eventos climáticos extremos.
3. Invertir en tecnologías y prácticas sostenibles.

Es importante mencionar que la implementación de estas medidas y programas debe ser realizada en conjunto con la autoridad ambiental correspondiente y con la participación de la comunidad local.

Descripción de la medida o programa de previsiones del proyecto para atender el incremento de los efectos del cambio climático sobre los recursos naturales.

La promovente, previendo que, durante la etapa de operación y mantenimiento de la **Acuícola Nutrimentos de la Cruz S.A. de C.V**., pudiera ocasionar incremento de los efectos del cambio climático sobre los recursos naturales en la zona de ubicación, se ha ocupado a encontrar medidas dirigidas a evitar en lo posible consecuencia en este sentido, tales como:

Programas de reducción de emisiones.

1. Programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Objetivos

1. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un 20% en 2 años.
2. Mejorar la eficiencia energética en un 30% en 3 años.
3. Reducir el consumo de combustibles fósiles en un 50% en 5 años.

Estrategias

1. Eficiencia energética:
   - Reemplazar luces incandescentes por LED.
   - Mejorar la insolación térmica en edificios.
   - Implementar sistemas de control de energía.
2. Energías renovables:
   - Instalar paneles solares para generar electricidad.
   - Utilizar biogás producido en la granja.
3. Reducción de emisiones de transporte:
   - Reemplazar vehículos a gasolina por eléctricos o híbridos.
   - Mejorar la eficiencia de los motores de combustión.
4. Gestión de residuos:
   - Implementar programas de reciclaje.
   - Reducir la generación de residuos.

Acciones:

1. Realizar un análisis de emisiones de GEI inicial.
2. Desarrollar un plan de acción para reducir emisiones.
3. Implementar sistemas de monitoreo y seguimiento.
4. Capacitar a empleados en prácticas sostenibles.
5. Establecer metas y objetivos específicos.

Recursos:

1. Inversión en tecnologías de eficiencia energética y renovable.
2. Financiamiento para proyectos de reducción de emisiones.
3. Capacitación y educación para empleados.

Indicadores de éxito:

1. Reducción de emisiones de GEI.
2. Mejora de la eficiencia energética.
3. Reducción del consumo de combustibles fósiles.
4. Incremento en la producción de energías renovables.

Cronograma:

1. Año 1: Análisis de emisiones y plan de acción.
2. Año 2-3: Implementación de medidas de eficiencia energética y renovable.
3. Año 4-5: Monitoreo y seguimiento.

Beneficios:

1. Reducción de costos energéticos.
2. Mejora de la imagen de la granja.
3. Contribución a la mitigación del cambio climático.
4. Incremento en la productividad.

Este programa puede ser adaptado y modificado según las necesidades específicas de cada granja acuícola. Es importante involucrar a

empleados y proveedores en el proceso para asegurar el éxito del programa.

Programa de reducción de residuos y desechos.
Objetivos

1. Reducir la generación de residuos en un 30% en 2 años.
2. Reutilizar o reciclar el 80% de los residuos generados en 3 años.
3. Eliminar la disposición de residuos en vertederos en 5 años.

Estrategias
1. Reducción:
   - Implementar un programa de compras sostenibles.
   - Reducir el uso de materiales de embalaje.
   - Reutilizar materiales cuando sea posible.
2. Reutilización:
   - Establecer un programa de reutilización de materiales.
   - Reparar y mantener equipos y herramientas.
   - Reutilizar agua de proceso.
3. Reciclaje:
   - Implementar un programa de reciclaje de materiales.
   - Separar y procesar residuos reciclables.
   - Vender materiales reciclados.

Acciones
1. Realizar un análisis de residuos inicial.
2. Desarrollar un plan de acción para reducir residuos.
3. Implementar sistemas de separación y reciclaje.
4. Capacitar a empleados en prácticas sostenibles.
5. Establecer metas y objetivos específicos.

Recursos
1. Inversión en tecnologías de reciclaje y reutilización.
2. Financiamiento para proyectos de reducción de residuos.
3. Capacitación y educación para empleados.

Indicadores de éxito
1. Reducción de la generación de residuos.
2. Incremento en la reutilización y reciclaje de materiales.
3. Reducción de costos asociados a la eliminación de residuos.
4. Mejora en la imagen del laboratorio

Cronograma
1. Año 1: Análisis de residuos y plan de acción.
2. Año 2-3: Implementación de sistemas de separación y reciclaje.
3. Año 4-5: Monitoreo y seguimiento.

Beneficios
1. Reducción de costos asociados a la eliminación de residuos.
2. Mejora de la imagen del laboratorio.
3. Contribución a la protección del medio ambiente.
4. Incremento en la eficiencia operativa.

Este programa puede ser adaptado y modificado según las necesidades específicas de cada proyecto acuicola. Es importante involucrar a empleados y proveedores en el proceso para asegurar el éxito del programa.

Programas de adaptación
Programa de adaptación a la subida del nivel del mar.
Objetivos
1. Reducir el riesgo de inundaciones y daños a la infraestructura.
2. Proteger la salud y seguridad de los trabajadores y la comunidad.
3. Minimizar los impactos económicos y ambientales.

Medidas de adaptación
1. Evaluación de riesgos: Identificar áreas vulnerables y evaluar el riesgo de inundaciones.
2. Diseño de infraestructura resistente: Construir estructuras resistentes a la subida del nivel del mar.
3. Protección de costas: Implementar medidas de protección de costas (diques, muros, etc.).
4. Gestión de agua: Implementar sistemas de gestión de agua para reducir la infiltración.
5. Monitoreo de nivel del mar: Instalar sistemas de monitoreo para alertar sobre cambios en el nivel del mar.

Acciones a corto plazo (0-5 años)
1. Realizar estudios de impacto y evaluación de riesgos.
2. Diseñar y construir infraestructura resistente.
3. Implementar medidas de protección de costas.
4. Capacitar a los trabajadores en procedimientos de emergencia.

Acciones a mediano plazo (5-10 años)

1. Implementar sistemas de gestión de agua.
2. Instalar sistemas de monitoreo de nivel del mar.
3. Desarrollar planes de evacuación y emergencia.
4. Establecer programas de educación y conciencia.

Acciones a largo plazo (10-20 años)
1. Realizar actualizaciones periódicas de la infraestructura.
2. Implementar tecnologías innovadoras para la adaptación.
3. Desarrollar planes de relocación y y reurbanización.
4. Establecer alianzas con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

Presupuesto
1. Estudios y evaluaciones: $100,000.
2. Infraestructura resistente: $500,000.
3. Protección de costas: $300,000.
4. Gestión de agua: $200,000.
5. Monitoreo y educación: $150,000.

Responsables
1. Gerente de la granja acuícola.
2. Equipo de ingeniería y construcción.
3. Equipo de gestión de riesgos.
4. Equipo de educación y conciencia.

Seguimiento y evaluación
1. Reuniones periódicas para evaluar el progreso.

2. Informes anuales de avance.
3. Evaluaciones de impacto y eficacia.
4. Ajustes y actualizaciones del programa según sea necesario

Programa de adaptación a eventos climáticos extremos.
Programas de educación y conciencia

1. Programa de educación sobre cambio climático y sostenibilidad.
2. Programa de conciencia sobre la importancia de la reducción de emisiones.
3. Programa de capacitación en prácticas sostenibles.

Programa de investigación y desarrollo

Programa de evaluación de impacto climático.
Objetivos
1. Evaluar el impacto climático del laboratorio.
2. Identificar oportunidades de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
3. Desarrollar un plan de acción para mitigar el cambio climático.

Metodología
1. Análisis de la huella de carbono del laboratorio.
2. Evaluación de la vulnerabilidad climática del laboratorio.
3. Identificación de medidas de adaptación y mitigación.

Indicadores de evaluación
1. Emisiones de GEI (CO2, CH4, N2O).
2. Consumo de energía y agua.
3. Uso de recursos naturales (tierra, agua, biodiversidad).
4. Impacto en la biodiversidad y ecosistemas.

Fases del programa
1. Inventario de emisiones: Recopilar datos sobre emisiones de GEI.
2. Análisis de vulnerabilidad: Evaluar la exposición de la granja a eventos climáticos extremos.
3. Identificación de medidas: Desarrollar un plan de acción para reducir emisiones y adaptarse al cambio climático.
4. Implementación y monitoreo: Implementar medidas y monitorear progreso.

Herramientas y recursos
1. Software de modelización climática (e.g., IPCC, NASA).
2. Base de datos de emisiones de GEI (e.g., IPCC, EPA).
3. Expertos en cambio climático y sostenibilidad.
4. Financiamiento para proyectos de mitigación y adaptación.

Beneficios
1. Reducción de emisiones de GEI.
2. Mejora de la eficiencia energética y del uso de recursos.
3. Protección de la biodiversidad y ecosistemas.
4. Mejora de la imagen y reputación de la granja Acuicola Nutrimentos de la Cruz S.A. de C.V.

Cronograma
1. Fase 1: Inventario de emisiones (3 meses).
2. Fase 2: Análisis de vulnerabilidad (3 meses).
3. Fase 3: Identificación de medidas (3 meses).

4. Fase 4: Implementación y monitoreo (6 meses).

Este programa puede ser adaptado y modificado según las necesidades específicas de cada laboratorio. Es importante involucrar a expertos en cambio climático y sostenibilidad para asegurar la precisión y eficacia del programa.

Colaboración y coordinación

1. Colaboración con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.
2. Participación en redes de información y conocimiento.
3. Compartir experiencias y mejores prácticas.

Financiamiento

1. Buscar financiamiento para proyectos de mitigación y adaptación.
2. Establecer un fondo de emergencia para enfrentar eventos climáticos extremos.
3. Invertir en tecnologías y prácticas sostenibles.

Es importante mencionar que la implementación de estas medidas y programas debe ser realizada en conjunto con la autoridad ambiental correspondiente y con la participación de la comunidad local.

ANEXOS.

ANEXO 1.

CONSTANCIA DE SITUACIÓN FISCAL DE LA PROMOVENTE
COPIA DEL IFE (INE) DEL REPRESENTANTE LEGAL
CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA PROMOVENTE.
R.F.C. DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA PROMOVENTE.
COMPROBANTE DE DOMICILIO DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA PROMOVENTE
COMPROBANTE DE DOMICILIO DEL PROMOVENTE
ACTA CONSTITUTIVA Y PODER

ANEXO 2.

IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.
CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.
CEDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO.

ANEXO 3.
PLANOS GENERALES DEL PROYECTO. CUADROS DE CONSTRUCCIÓN.

ANEXO 4.

PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES
PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS
PROGRAMA DE PROTECCIÓN MANGLAR.

ANEXO 5.
ANEXO FOTOGRÁFICO.