

Unidad administrativa que clasifica: Oficina de Representación Federal de la SEMARNAT en Nayarit.

Identificación del documento: SEMARNAT-04-002-A- Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Páginas 3-4.

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

Firma del titular:

"Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 6, fracción XVI, 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit, previa designación, firma la Arq. Xitle Xanitzin González Domínguez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales"

ARQ. XITLE XANITZIN GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ

Fecha, número e hipervínculo al acta de Comité donde se aprobó la versión pública:
Resolución ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69, en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

6



ÍNDICE

I.1 Nombre del Proyecto.....	2
I.2 Ubicación del predio del proyecto.....	2
I.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	3
I.4 Datos generales del Promovente.....	3
I.4.1 Promovente.....	3
I.4.2 Nombre y cargo del representante legal.....	3
I.4.3 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	3
I.5 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	3
I.6 Personas autorizadas para recibir notificaciones.....	4
I.7 Nombre del responsable técnico del estudio.....	4
I.7.1 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental.....	4
I.7.2 Dirección del responsable técnico del estudio.....	4
I.8 Fecha de elaboración del presente instrumento.....	4



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

I.1 Nombre del Proyecto

Granja Acuícola La Virgen

I.2 Ubicación del predio del proyecto

El **proyecto**, se encuentra en el Ejido de La Goma, Municipio de San Blas, Estado de Nayarit, con localización en la coordenada UTM de referencia: 13 Q X: 474120.605, Y: 2393618.449 DATUM, WGS84.

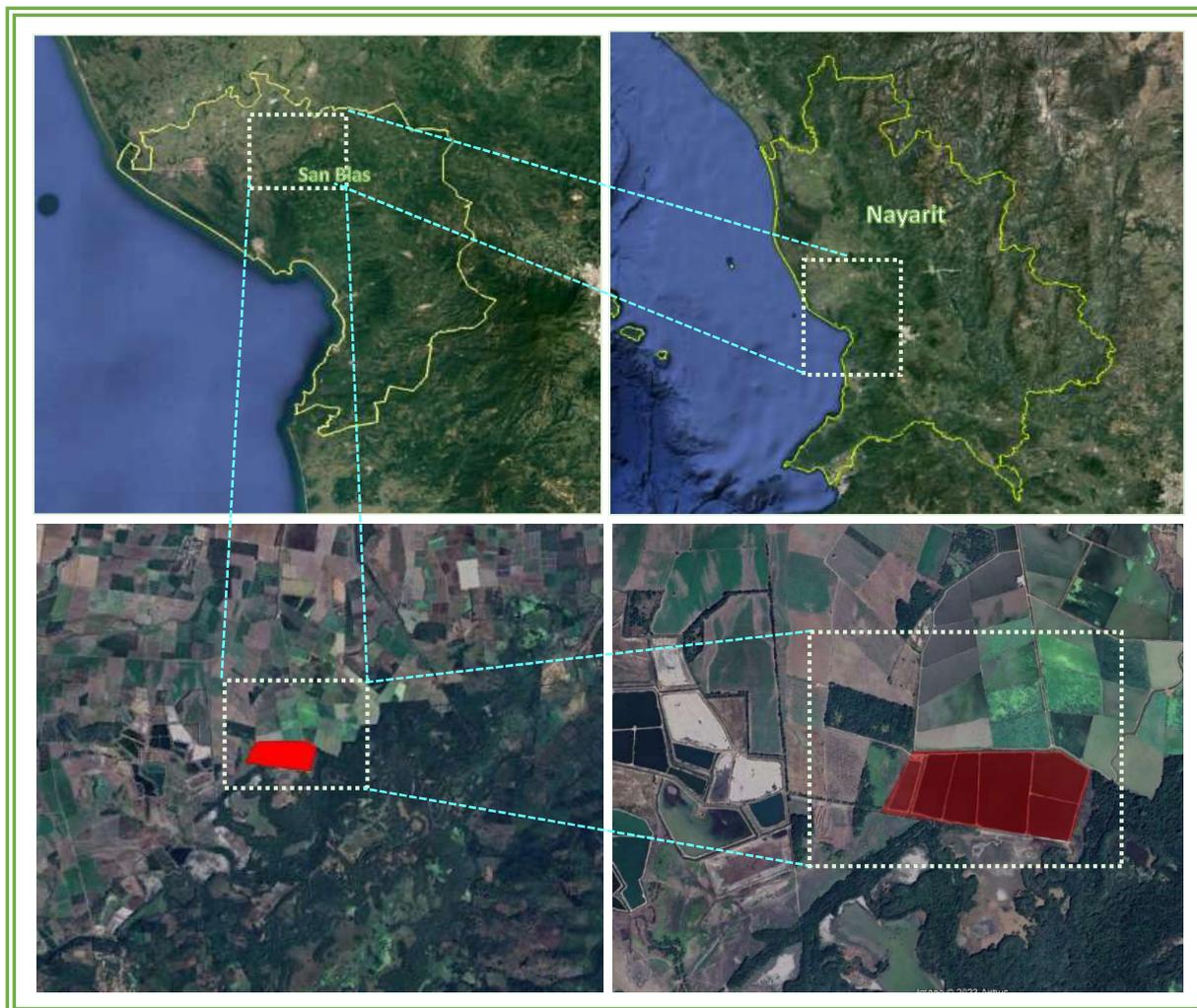


Figura I.1 Macro-localización del polígono



Tabla I.1 Coordenadas UTM del polígono

CUADRO DE CONSTRUCCION DE PREDIO PROPIEDAD					
LADO		RUMBO	DISTANCIA	COORDENADAS	
VERTICE	LADO			Y	X
P1	P1-P2	S 58°8'52.9" E	162.300	2393874.050	474914.720
P2	P2-P3	S 17°59'18.9" W	350.277	2393788.400	475052.580
P3	P3-P4	N 79°15'18.2" W	183.303	2393455.245	474944.405
P4	P4-P5	N 79°7'6.6" W	253.150	2393489.419	474764.316
P5	P5-P6	N 78°22'52.0" W	403.378	2393537.209	474515.717
P6	P6-P7	N 24°55'8.5" E	278.861	2393618.449	474120.605
P7	P7-P8	N 89°0'38.2" E	449.987	2393871.350	474238.100
P8	P8-P1	S 88°43'7.8" E	226.757	2393879.120	474688.020
SUPERFICIE = 286,378.090 m²					

Superficie total: 286,378.090 m²

El predio en el que se desarrolla el **proyecto** cuenta con los certificados parcelarios No. 296 Z-2 P2/2, 298 Z-02 P2/2, 301 Z-2 P2/2, 294 Z-2 P2/2, 297 Z-2 P2/2 a favor del C. **José Hernández Hernández**, representante legal de **Granja Acuicola La Virgen, Sociedad Civil**.

I.3 Tiempo de vida útil del proyecto

De acuerdo a las condiciones constructivas y previendo un mantenimiento adecuado, se estima con una vida útil de 30 años.

I.4 Datos generales del Promovente

I.4.1 Promovente

GRANJA ACUÍCOLA LA VIRGEN S.C.

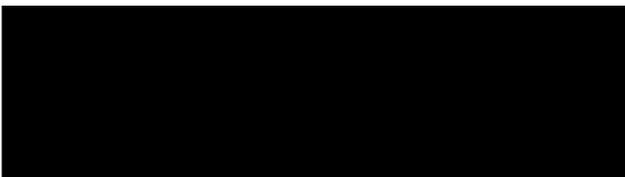
I.4.2 Nombre y cargo del representante legal

C. José Hernández Hernández

I.4.3 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC: GAE140616H17

I.5 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones





I.6 Personas autorizadas para recibir notificaciones

C. Myrna Lizette Mora Pérez y/o C. Manuel González Parra

I.7 Nombre del responsable técnico del estudio

I.7.1 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

ECOBIOS Consultoría Ambiental

Ing. Myrna Lizette Mora Pérez

Directora General

Cedula profesional: 5530854

Miembro de la **Academia Mexicana de Impacto Ambiental A.C.**

Núm. socio: S118179

Integrante de la Mesa Directiva de AMIA Nayarit.



Registro PAPSAN: NR-SDS/063

Colaborador: Arq. Yecica Anahi Duran Gamboa

I.7.2 Dirección del responsable técnico del estudio



DECLARÓ BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN, ASÍ COMO TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Ing. Myrna Lizette Mora Pérez

I.8 Fecha de elaboración del presente instrumento

Diciembre, 2023



ÍNDICE

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
II.1 Información general del proyecto	2
II.1.1 Naturaleza del proyecto	3
II.1.2 Escenarios para la determinación del grado de afectación ambiental	17
II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización	20
II.1.3 Inversión requerida	24
II.2 Características particulares del proyecto	24
II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar	24
II.2.2 Descripción de las obras principales del proyecto	27
II.2.3 Programa de trabajo	31
II.3 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto	32
II.3.1 Etapa de preparación del sitio.....	32
II.3.2 Personal necesario para la construcción de obra adicional	32
II.3.3 Maquinaria necesaria para la construcción de obra adicional	32
II.3.5 Servicios necesarios para la construcción	32
II.3.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera Residuos Sólidos no peligrosos	32
II.4 Etapa de Operación	35
II.4.1 Personal necesario para la operación y mantenimiento.....	39
II.4.2 Maquinaria necesaria para la operación y mantenimiento	40
II.4.3 Servicios necesarios para la operación y mantenimiento	40
II.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	40
II.5.1 Durante la operación.....	40
II.5.1.1 Residuos sólidos	40
II.5.1.2 Residuos líquidos.....	41
II.5.1.3 Emisiones a la atmósfera.....	44
II.6 Etapa de abandono del sitio.....	44



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El **proyecto** consiste en la operación y mantenimiento de una granja acuícola dedicada al cultivo semi intensivo de Tilapia (*Oreochromis aureus*), llamada "**Granja Acuícola La Virgen**" que abarcará un polígono total de **286,378.090 m²**, misma que cuenta con 6 estanques rústicos, dejando la superficie conjunta de estanques de aprovechamiento de **246,404.388 m²**, de igual manera se cuenta con bordos con una altura de 2.0 m (en promedio) de profundidad, y un espejo de agua de 1.50 m de profundidad, así como también un sistema de bombeo para el llenado de los estanques, tres bombas de llenado, tres cárcamos de entrada (compuerta de llenado), cuatro compuertas de salida de agua construidas a base de material de block del jalcreto, cemento, acero y agregados, una bodega de material con piso de concreto para el resguardo del alimento y otras herramientas, cuatro casetas de vigilancia construidas de block de jal, una casa con 2 recámaras, un tejaban de trabajo, un baño para los trabajadores, asimismo, para asegurar la correcta operación de la granja, de acuerdo a las normas y reglamentos aplicables a este sector productivo, se pretende la adecuación de las instalaciones de tal manera que uno de los estanques existentes funja como una laguna de oxidación y/o sedimentación que abarcará una superficie de 35,532.492 m², con sus respectivas compuertas, para el desagüe de las aguas residuales después de su tratamiento, con el fin de mitigar el impacto que pudo ocasionarse a la zona.

El **proyecto** cuenta con una superficie total de **286,378.090 m²**, con las siguientes obras:

Tabla II.1 Obras actuales dentro del polígono

Conceptos	Superficie (m ²)
6 Estanques de aprovechamiento	246,404.388
4 Casetas de vigilancia de 9.00 m ²	36.00
4 Compuertas de drenado	-
3 Compuertas de llenado entre estanques	-
Tejaban de trabajo	42.07
Casa al interior del predio con 2 recámaras	31.55
Bodega existente para almacenaje de alimento	36.8175
Baño	6.2500
Canal de llenado y drenado	5,406.044
Bordos de estanques	34,381.5605
Techo para cubrir bomba de llenado y bodega	33.41
Total	286,378.090

Las parcelas que conforman la granja se ubican en el Ejido de "La Goma" a 2.46 Km al Noroeste de la localidad de El "Capomo" y 3.30 km al Suroeste de la Localidad de Chacalilla, en el Municipio de San Blas, en el estado de Nayarit. En la coordenada UTM de referencia: 13 Q X: 474914.72 Y: 2393874.050 DATUM, WGS84, misma que presenta el clima ideal para el desarrollo de la especie.

Es importante mencionar que para la construcción del **proyecto** no se contaba con la previa autorización en materia de Impacto Ambiental, motivo del presente Estudio de Impacto Ambiental. Dicho lo anterior, **PROFEPA**



actuó de forma correspondiente, ya que de manera voluntaria se solicitó la visita de inspección, de igual manera el **promoviente** llevará a cabo acciones/medidas remediales o compensatorias, como lo es la reforestación de un área cercana al **proyecto**, misma que se realizará con especies nativas de la región y de importancia ambiental para el ecosistema en el que se encuentra como lo es el: Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

La totalidad del proyecto No se localiza dentro de algún área natural Protegida la más cercana se ubica a 24.08 km, es la denominada Marismas Nacionales de Nayarit (ANPRBMNN), cabe resaltar que, este **proyecto** no es una actividad antropogénica aislada, ya que, alrededor del área se ubican áreas de cultivo.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Consiste en una obra de competencia de la Federación por tratarse de obras y actividades en un ecosistema costero, para el desarrollo de actividades acuícolas, contenida en el artículo 28 párrafo primero fracción XII de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**. (Publicada en el D.O.F. 28 de enero de 1988). Así como en lo establecido en el artículo 5 primer párrafo inciso U) fracciones I y III **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental**

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida, además, se encuentra colindante con uso agrícola, según la Serie VI 2017 del INEGI, inmerso en uso de Suelo Vegetación Hidrófila la cual se ha visto degradada por el paso de los años observándose en el sitio del proyecto vegetación comúnmente como coatante guamuchillo y zacate grama; sin embargo, a más de 150 metros al sur del proyecto, se encuentra un escurrimiento el cual alberga en su rivera una población de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) el cual se pretende respetar y cuidar, en todas las etapas del proyecto, además, se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*), en un predio de 242,298.00 m² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (*Pithecellobium dulce*) en un predio de 47,022.00 m², ubicado en la colindancia oeste de predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc.

En el contexto del proyecto existen diferentes actividades económicas como son la agricultura, ganadería y la acuicultura, los cuales aprovechan los elementos ambientales característicos que tiene la zona y la abundancia de cuerpos de agua cercanos, con sustratos de alta eficiencia para la instalación y realización de este tipo de actividades acuícolas. Las granjas de producción de tilapia de estanques rústicos, resultan ser actividades económicas sustentables con el medio ambiente, siempre y cuando se realicen en zonas como es el caso de este proyecto, que previamente fueron intervenidas por el hombre principalmente para actividades agropecuarias y que el funcionamiento se lleve a cabo mediante técnicas de producción controladas, estableciendo medidas preventivas y de mitigación adecuadas.

Como antecedente se tiene que en el sitio del **proyecto** se llevaron a cabo obras y actividades consistentes la creación de una granja de tilapia, las cuales formaron parte del respectivo procedimiento administrativo por parte de la **PROFEPA** por no contar con la autorización en materia de impacto ambiental.

El área de estudio, como se mencionó con anterioridad, se encuentra en la zona que ha sido previamente impactado por las diferentes actividades antropogénicas llevadas a cabo a lo largo de los años, donde las



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

actividades de agricultura y acuicultura han ganado terreno y se han convertido en las principales actividades económicas de la región; aunado a que dentro del sistema ambiental del proyecto y sus colindancias existen diversos cuerpos de agua con sustratos de alta eficiencia para la instalación y realización de este tipo de actividades, cuestión que ha contribuido con el aumento de la presencia de las granjas acuícolas en la zona. La presencia de la Granja Acuícola La Virgen complementa la calidad paisajística del sitio.

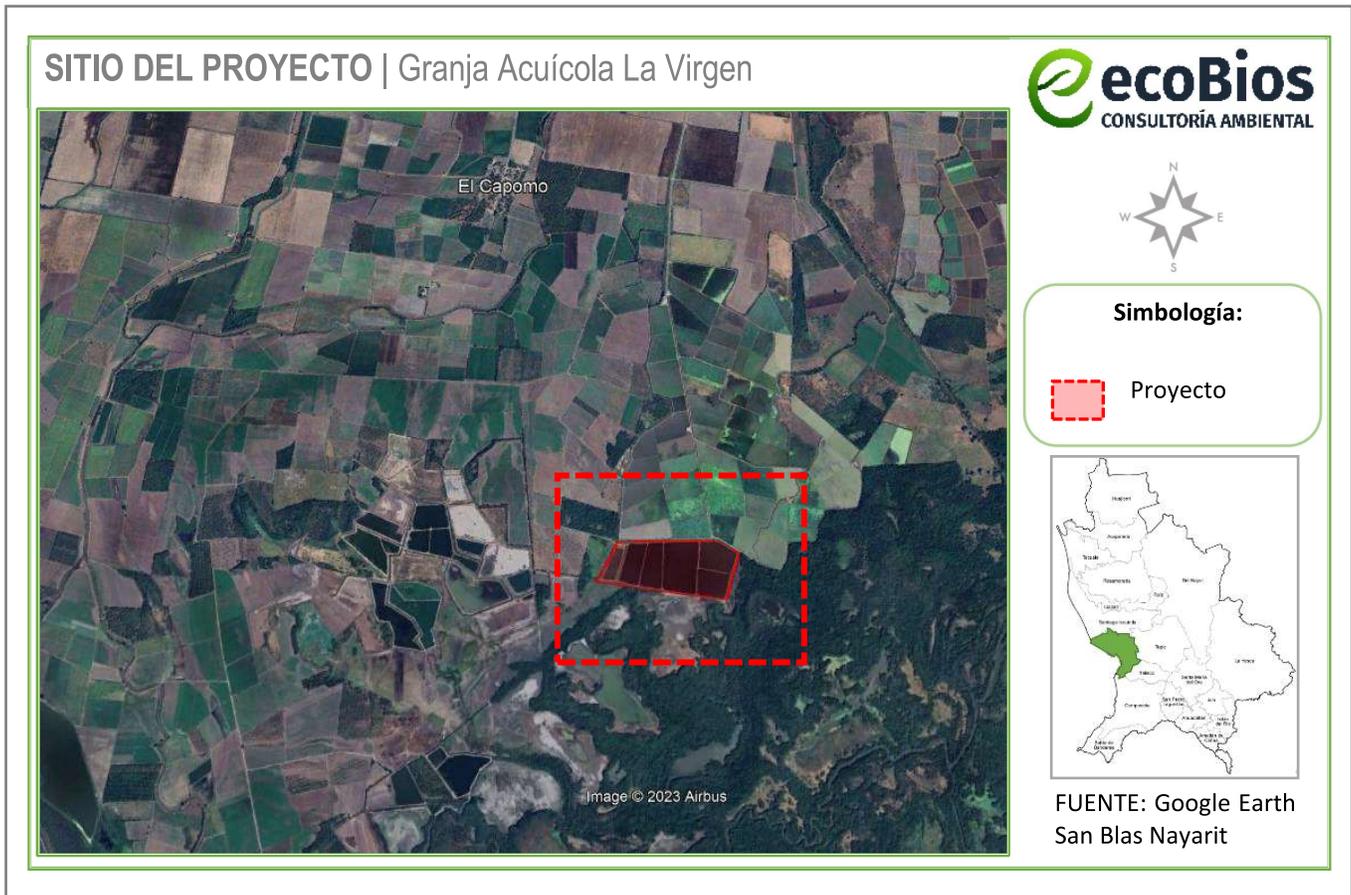


Figura II.1 Ubicación del **proyecto**, colindancia del proyecto con parcelas de sembradíos

En seguimiento a lo anterior, se tiene que colindante al polígono del proyecto existe un canal artificial de riego que se alimenta de la unidad de riego y desarrollo del río Santiago margen izquierda que funge como canal de llenado secundario y un canal natural que funge como canal de llenado principal, por lo que el agua que será utilizada en los estanques rústicos que conforman la granja provendrá de dichos canales y será suministrada a través de 3 equipos de bombeo cada uno con bomba hidráulica de 20" marca Perkins, impulsadas cada una por un motor diésel de 120 hp, que bombea aproximadamente 360 lts/seg.

Dado que se trata de una granja rustica y considerando no explotar o abusar de los recursos como lo hacen otras granjas, solo se contempla 1 ciclo de crecimiento mediante cultivo *semiorqánico*, donde no hay fertilización y el alimento que se utiliza es de origen vegetal evitando así la contaminación del sustrato donde se encuentran los estanques; el recambio de agua será del 12% aproximadamente de la capacidad, el cual se realizará cada mes y el agua drenada será dirigida a la laguna de oxidación para su óptimo tratamiento, para después ser drenada hacia



el cuerpo de agua colindante; asimismo el llenado completo del estanque de crecimiento se realizará únicamente una vez al año.

Al terminar el ciclo de cultivo se dejarán los estanques vacíos para realizar el rastreo del sustrato para su limpieza natural por medio de la radiación del sol y el uso del elemento neutralizador conocido como cal, para evitar en la medida de lo posible la proliferación de bacterias.

Para el funcionamiento de la granja acuícola motivo del presente estudio el **promovente** ha empleado en otras propiedades algunas técnicas diferentes en cuanto al sistema de producción se refieren, respecto de los métodos tradicionales cuyas ventajas se mencionan a continuación:

1.- Solo realiza un ciclo de cultivo al año a diferencia de otros métodos que utilizan 3 o 4 ciclos anuales en los que es necesario vaciar los estanques en su totalidad al finalizar el ciclo y volverlos a llenar al iniciar con uno nuevo y por tratar de generar mayor producción no esperan lo suficiente entre un ciclo y otro para permitir que el estanque seque en su totalidad en donde el sol junto con el elemento neutralizador (cal) realizan su función para evitar en la medida de lo posible la proliferación de bacterias.

2.- Una vez finalizada la cosecha los estanques se vacían y la materia orgánica se suspende al fondo, cabe destacar que para el drenado de los estanques se utilizarán mallas de 1/2" y finas para la retención de sólidos y después del drenado total del estanque, se espera el tiempo determinado para que se evapore el resto de agua que queda en charcos, a continuación, se retira cualquier residuo sólido y se procede a esparcir Cal por todo el sustrato del estanque, y se deja un tiempo determinado a que haga su función para evitar en la medida de lo posible la proliferación de bacterias, se retiran residuos restantes y lodos por medio de una empresa especializada de desazolve y a diferencia de otros tipos de cultivo que se dejan un menor tiempo sin utilizar y continua el ciclo, lo cual no permite que el sustrato se neutralice en su totalidad.

3.- La cantidad de agua utilizada es menor a la de la mayoría de los cultivos de tilapia en estanques rústicos de la zona, ya que no se llevan a cabo recambios de agua totales durante el crecimiento y producción. Solo un 12% cada mes, y en su totalidad una vez al año.

La manera en que se realizará la cosecha será a través del sistema tradicional de atarraya mismo que no genera impactos negativos sobre el ecosistema y se le dará un periodo de descanso y esterilización natural (por medio de radiación solar) al sustrato una vez que termine cada ciclo.

Cada uno de los elementos antes mencionados forman parte de un proyecto sustentable, en el que se generarán fuentes de empleo, habrá movimiento económico en la región con la compra y venta del producto nacional, así como una nula afectación al ecosistema de los alrededores, además, culturalmente, se estarán remarcando las costumbres de técnicas de cosecha.

Aunado a lo anterior, como parte del **proyecto** se tiene contemplado la operación de una laguna de oxidación con una capacidad para albergar 71,064.984 m³ de aguas residuales, evitando así el uso excesivo del recurso hídrico, así como la descarga en los cuerpos de agua cercanos sin el debido tratamiento.



Manifestación de Impacto Ambiental “Granja Acuícola La Virgen”

Cabe resaltar que las actividades del presente **proyecto** serán realizadas únicamente dentro del polígono de los estanques, con una visión de protección sobre los ecosistemas de los alrededores, ya que se realizará la plantación de especies endémicas de la región como son Mangle blanco (*Laguncularia racemos*), en las cercanías del **proyecto**, a 150 metros aproximadamente de la granja, en la zona desprovista de vegetación y conocida como perteneciente al mismo Ejido donde se ubica la granja, el Ejido de la Goma y de igual manera en las inmediaciones de la granja en terrenos desprovistos de vegetación del Ejido denominado el Capomo. La plantación de estos individuos forestales ayudará aún más a la generación de hábitats y lugares de anidación para las aves, anfibios, reptiles y demás fauna de la zona, ya que será una franja natural que, además, ayudará a evitar la erosión del suelo y prevenir el impacto de fenómenos naturales.

Las granjas de Tilapia en estanques rústicos, resultan ser actividades económicas sustentables con el medio ambiente, siempre y cuando se realicen en zonas como es el caso que nos ocupa, que previamente fueron intervenidas por el hombre principalmente para actividades agropecuarias y que el funcionamiento se lleve a cabo mediante técnicas de producción controladas, estableciendo medidas preventivas y de mitigación adecuadas. Por lo que, cada uno de los elementos antes mencionados forman parte de un **proyecto** sustentable, en el que se generarán fuentes de empleo, habrá movimiento económico en la región con la compra y venta del producto nacional, así como una mínima afectación al ecosistema de los alrededores, además, culturalmente, se estarán remarcando las costumbres de técnicas de cosecha.

El **proyecto** está considerado en el Título Primero, capítulo IV Instrumentos de la Política Ambiental, sección V, Evaluación del Impacto Ambiental Artículo 28, Fracción XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas; competencia del Gobierno Federal para la evaluación en materia ambiental, según lo previsto en la **LGEEPA**. Por lo tanto, se presenta la actual MIA para cumplir con la Ley y poder obtener la autorización ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), al tratarse de una obra y actividad en un predio ubicado dentro de un ANP, para el desarrollo de actividades acuícolas, y en cumplimiento a lo dictado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**) en su Resolución Administrativa número **PFPA/24.5/2C.27.5/0039/23/0112**, por obras y actividades realizadas en el predio y que no contaron con autorización por parte de la **SEMARNAT** en materia de impacto ambiental, las cuales correspondieron a lo siguiente:

“... Observandose que se trata de un terreno de forma IRREGULAR de aproximadamente 28.5 (veintiocho punto cinco hectáreas)...”

“...Granja dedicada a la producción de tilapia...”

“ ... Infraestructura y obras conformadas en el polígono del proyecto y superficies

Granja Acuícola La Virgen		
	Obras	Superficie (m²) actual
	<i>Acceso al predio</i>	
	<i>Estanque 1</i>	<i>15,386.044</i>



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

	Estanque 2	35,714.763
	Estanque 3	37,369.927
	Estanque 4	78,401.993
	Estanque 5	43,999.169
	Estanque 6	35,532.492
	4 Casetas de vigilancia de 9.00 m ² cada una	36.00
	Casa con 2 recámaras	31.55
	Tejaban de trabajo	42.07
	Bodega existente para almacenaje de alimento	36.8175
	Baño	6.2500
	Canal de llenado y drenado	5,406.044
	3 Bombas de llenado	
	4 compuertas de drenado	
	3 compuertas de llenado	
	Techo para cubrir bomba de llenado y bodega	33.41
	Bordos	34,381.5605
Predio Total	Superficie Total	286,378.090

"...Esta infraestructura es utilizada únicamente para la siembra y cultivo de mojarra tilapia realizando un ciclo de cultivo por año, al momento de la visita de inspección la estanquería se encuentra sin agua en preparación para la siembra de alevines, asimismo el sistema hídrico del cual abastece la unidad de producción acuícola es un sistema dulce acuícola, en donde prolifera vegetación conocida como dulce, con especies conocidas comúnmente como coatante principalmente, quamuchillo, zacate grama, la unidad de producción acuícola de agua dulce se encuentra fuera de vegetación normada o de manglar, fuera de la poligonal del Area Natural Protegida Marismas Nacionales Nayarit, las colindancias son: al norte colinda con terreno agrícola con plantaciones de camotes. al sur colinda con el sistema hídrico dulceacuícola y vegetación coatante. del lado este colinda con parcelas hortícolas y huertas de mango, del lado oeste con monte dulce que son terrenos de uso común del Ejido La Goma..."

De igual manera, en la resolución administrativa **PFPA/24.5/2C.27.5/0039/23/0112** dictada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**) mencionada con anterioridad, se cita lo siguiente:

...RESUELVE

...QUINTO. - Se ordena a la denominada **GRANJA ACUICOLA LA VIRGEN S.C.**, la **REPARACIÓN TOTAL DEL DAÑO AL AMBIENTE OCASIONADO**, conforme lo establecido en la presente Resolución, en el **CONSIDERANDO VIII y XII**, así como conforme lo señalado en el artículo **13 y 16** de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Atento a que en fecha 25 de septiembre de 2023, la inspeccionada, manifestó sujetarse a la excepción de compensación ambiental como medida sustitutiva de la reparación del daño a que se refiere el artículo 14 fracción II incisos a), b) y c). Para lo cual **deberá presentar en un término de CUATRO MESES a esta autoridad copia certificada de las constancias de haber presentado la solicitud de evaluación y autorización ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que se prevé en dicho precepto.**



La solicitud de autorización que realice el interesado ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales deberá precisar con claridad que las obras o actividades cuya evaluación se solicita se encuentran vinculadas por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, por haber producido el interesado un daño al ambiente en violación al carácter preventivo de los lineamientos de la política ambiental. El interesado deberá anexar a la solicitud de la autorización el estudio de daños ocasionados, solicitando expresamente a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evalúe en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras o actividades asociadas en esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro en términos de lo dispuesto por el artículo 14 fracción II incisos a), b) y c) de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

El estudio de daños ocasionados al ambiente que se presente ante la secretaria deberá ser concordante con la pérdidas, cambios, deterioros, menoscabos, afectaciones y modificaciones adversos del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, así como de los servicios ambientales que proporcionan, documentos en las actas de inspección y constancias de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Estos efectos deberán ser precisados a detalle.

La petición ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales deberá hacer explícita la solicitud para que esa dependencia incluya la orden de compensación de los daños ocasionados y manifestados por el promovente, mediante condicionantes de la autorización respectiva de conformidad a lo dispuesto por los artículos 15, 16 y 17 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

*En los términos anteriores, la orden de **REPARACIÓN DEL DAÑO OCASIONADO AL AMBIENTE QUEDA SUSPENDIDA HASTA EN TANTO LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES RESUELVASOBRE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN**, o bien transcurran el plazo concedido al interesado. En caso de que los daños manifestados no sean concordantes con las constancias del presente procedimiento administrativo, dicha dependencia niegue la autorización, no se actualicen los supuestos previstos en el artículo 14 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, no se cumplan con la compensación ambiental en términos de dicho numeral, o transcurra el término concedido por esta autoridad, el responsable estará obligado a ejecutar la reparación del daño, conforme lo establecido en los **CONSIDERANDOS VIII y XII** de la presente resolución.*

Para dar cumplimiento a esta resolución, mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, para la autorización en esta materia y, además, dimensionar la descripción de las obras actuadas por PROFEPA, descritas anteriormente, a continuación, se muestra la descripción junto con una imagen gráfica de cada una de las condiciones.



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

Tabla II.2 Descripción de las condiciones actuales del polígono con relación a la resolución administrativa de la **PROFEPA**

<p><u>Observandose que se trata de un terreno de forma IRREGULAR de aproximadamente 28.5 (veintiocho punto cinco hectáreas)</u></p>	
<p><i>"...Granja dedicada a la producción de tilapia" ...</i></p>	
<p><i>Acceso al predio</i></p>	



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

<p><i>Estanque 1</i></p>	
<p><i>Estanque 2</i></p>	
<p><i>Estanque 3</i></p>	



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

<p><i>Estanque 4</i></p>	
<p><i>Estanque 5</i></p>	
<p><i>Estanque 6</i></p>	
<p><i>4 Casetas de vigilancia de 9.00 m² cada una</i></p>	



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuicola La Virgen"



Casa con 2 recámaras





Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

<p><i>Tejaban de trabajo</i></p>	
<p><i>Bodega existente para almacenaje de alimento</i></p>	
<p><i>Baño</i></p>	
<p><i>Canal de llenado y drenado</i></p>	



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"



3 Bombas de llenado





Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

4 compuertas de drenado



3 compuertas de llenado





Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

	
<p><i>Techo para cubrir bomba de llenado y bodega</i></p>	
<p><i>Bordos</i></p>	



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

asimismo el sistema hídrico del cual abastece la unidad de producción acuícola es un sistema dulce acuícola, en donde prolifera vegetación conocida como dulce, con especies conocidas comúnmente como coatante principalmente, guamuchillo, zacate grama, la unidad de producción acuícola de agua dulce se encuentra fuera de vegetación normada o de manglar, fuera de la poligonal del Area Natural Protegida Marismas Nacionales Nayarit, las colindancias son: al norte colinda con terreno agrícola con plantaciones de camotes. al sur colinda con el sistema hídrico dulceacuícola y vegetación coatante. del lado este colinda con parcelas hortícolas v huertas de mango, del lado oeste con monte dulce que son terrenos de uso comun del Ejido La Goma



II.1.2 Escenarios para la determinación del grado de afectación ambiental

Por medio de esta Manifestación de Impacto Ambiental, se implementarán una serie de medidas de mitigación, prevención y compensación, para disminuir los impactos que pudieran haber ocasionado la construcción de las obras o que se ocasionarán con las actividades de construcción de obra adicional y operación. Cabe mencionar, que actualmente la zona tiene una tendencia a aumento significativo de desarrollo acuícola, por lo que resulta inminente la vigilancia por parte de las Autoridades para que las actividades de esta índole, tengan un enfoque sustentable y no generen mayores impactos negativos al medio ambiente. La economía del municipio de San Blas se encuentra ligada principalmente a la agricultura, acuicultura y ganadería, siendo estas actividades las que mantienen el flujo monetario en éste. Claro ejemplo de esto es que, en los alrededores de la zona se observan estanques, así como linderos de las diferentes parcelas agrícolas. (Ver **Figura II.2**)

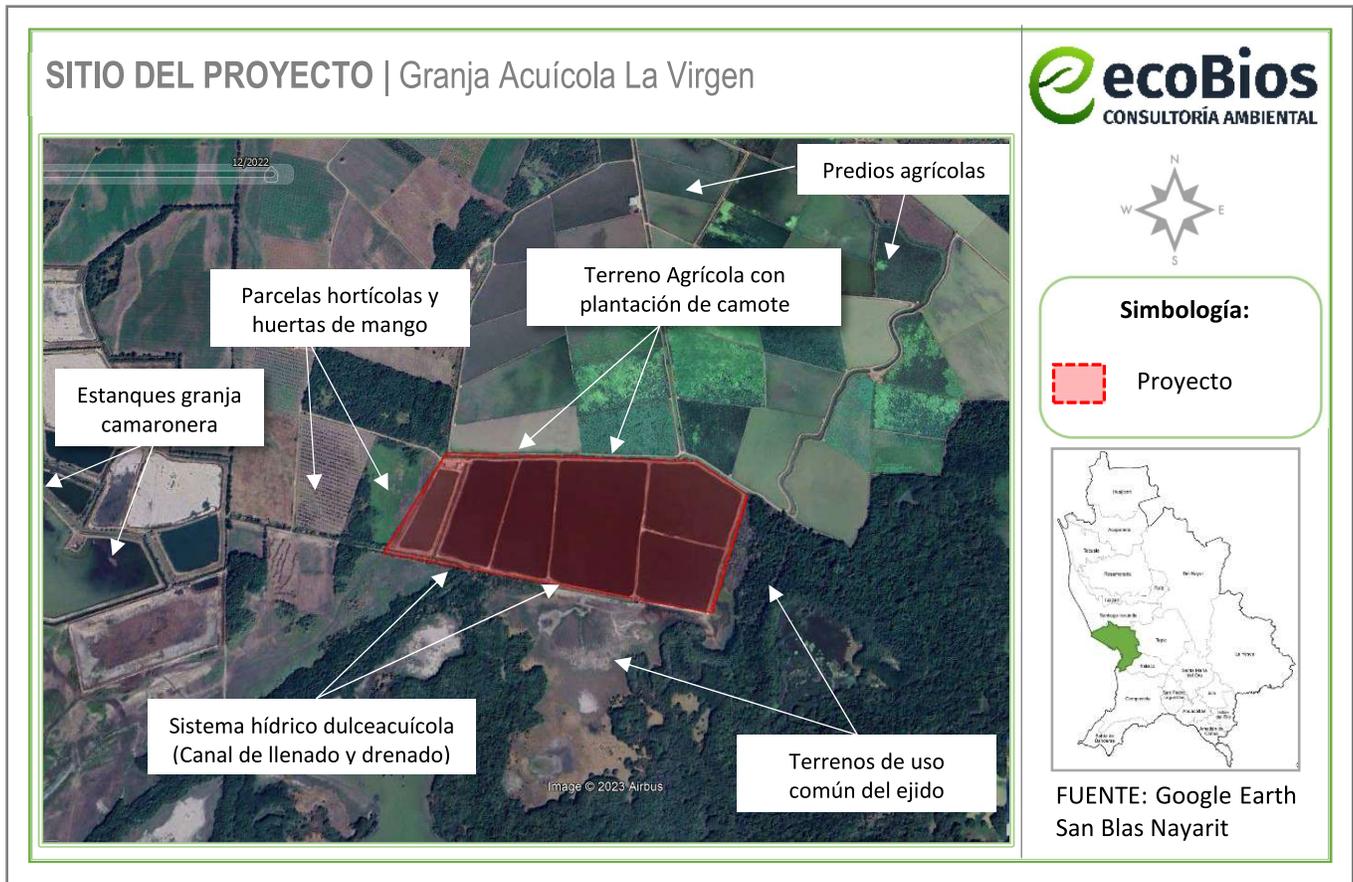


Figura II.2 Imagen satelital de la actividad económica en los alrededores del **proyecto**

Es importante mencionar que no se realizó la remoción de vegetación de ningún individuo forestal propio de este ecosistema, el sistema de manglar más cercano se ubica a más de 150 m de distancia. Además, como se menciona en la resolución administrativa (PROFEPA), la unidad de producción acuícola de agua dulce se encuentra fuera de vegetación normada o de manglar, fuera de la poligonal del Área Natural Protegida Marismas Nacionales Nayarit y que las colindancias del **proyecto** son, al norte colinda con terreno agrícola con plantaciones de camotes, al sur colinda con el sistema hídrico dulceacuícola, del lado este colinda con parcelas hortícolas y huertas de mango, del lado oeste con monte dulce que son terrenos de uso común del Ejido La Goma.



Imagen II.1 Guamuchilillo (*Pithecellobium dulce*) y Zacate grama (*Cynodon dactylon*) en la zona del **proyecto**



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

En relación a lo mencionado anteriormente, para análisis de las obras en el presente polígono, con la ayuda del Sistema de Geo posicionamiento de *Google Earth*, se realizará un comparativo desde el 2006 para conocer las condiciones ambientales que ha presentado el área y determinar el impacto generado por la presencia de estas obras.

Las siguientes imágenes comparativas muestran en el año 2004 la ausencia de obras en el área del **proyecto**, se aprecian las condiciones naturales de la zona, para el año 2006, se puede observar que en el sitio donde se encuentran actualmente los estanques sigue conservando condiciones naturales de igual manera se observan ya algunas delimitaciones de las parcelas de uso agrícola y sus linderos, para el año 2012 se aprecia la disminución de cobertura vegetal natural en los terrenos de ubicación del proyecto, se mantiene sin obras el sitio del proyecto hasta 2021, siendo desde finales de este año que se observa la construcción de la granja en las condiciones actuales, se aprecia un incremento considerable en las parcelas de uso agrícola de gran extensión así como la existencia de una granja camaronera a unos kilómetros del proyecto.



Imagen II.2 Comparativo de las condiciones del sitio del **proyecto** entre los años 2004, 2006, 2012 y 2022.

Actualmente, el sitio se encuentra en espera de contar con la Autorización en Materia de Impacto Ambiental para concluir las actividades de adecuación y comenzar con la operación del **proyecto** de acuerdo a lo que se estipule y condicione por la Autoridad competente considerando las medidas de mitigación, prevención y compensación



que se propongan para resarcir el daño ambiental, que por desconocimiento por parte del **promovente** se ocasionó.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El **proyecto** se ubica en el ejido de "La Goma" a 4.1 Km al Noroeste de la localidad de "El Capomo" y 3.30 km al Suroeste de la Localidad de "Chacalilla", en el Municipio de San Blas, en el estado de Nayarit.

El predio en el que se desarrolla el **proyecto** cuenta con los certificados parcelarios No. 296 Z-2 P2/2, 298 Z-02 P2/2, 301 Z-2 P2/2, 294 Z-2 P2/2, 297 Z-2 P2/2 a favor del C. **José Hernández Hernández**, representante legal de **Granja Acuicola La Virgen, Sociedad Civil.** (Ver **Anexos**)

Cerca del predio, se encuentran las siguientes localidades, siendo Chacalilla la de mayor densidad poblacional.

Nombre	Dirección	Distancia (km)
La Goma	Norte	4.10 km
Chacalilla	Sur	3.30 km

El **proyecto**, se encuentra inmerso en las siguientes Áreas de importancia, mismas que serán descritas y vinculadas a detalle en el Capítulo III del presente estudio:

Área de Importancia para la Conservación de las Aves	Marismas Nacionales
Región Hidrológica Prioritaria	San Blas – La Tovar
Región Marina Prioritaria	Marismas Nacionales

Cuadro de construcción del polígono del **proyecto** en coordenadas UTM:

CUADRO DE CONSTRUCCION DE PREDIO PROPIEDAD					
LADO		RUMBO	DISTANCIA	COORDENADAS	
VERTICE	LADO			Y	X
P1	P1-P2	S 58°8'52.9" E	162.300	2393874.050	474914.720
P2	P2-P3	S 17°59'18.9" W	350.277	2393788.400	475052.580
P3	P3-P4	N 79°15'18.2" W	183.303	2393455.245	474944.405
P4	P4-P5	N 79°7'6.6" W	253.150	2393489.419	474764.316
P5	P5-P6	N 78°22'52.0" W	403.378	2393537.209	474515.717
P6	P6-P7	N 24°55'8.5" E	278.861	2393618.449	474120.605
P7	P7-P8	N 89°0'38.2" E	449.987	2393871.350	474238.100
P8	P8-P1	S 88°43'7.8" E	226.757	2393879.120	474688.020
SUPERFICIE = 286,378.090 m²					

El presente **proyecto** se encuentra inmerso en un área semi urbanizada donde el acceso es a través de un camino de terracería, aproximadamente a 10.8 kilómetros de la localidad de El Capomo y a 4.1 kilómetros de la localidad de La Goma y a 3.30 km al Suroeste de la Localidad de "Chacalilla", en el Municipio de San Blas como se muestra



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

en las siguientes imágenes y figura. Chacalilla es la que más habitantes tiene de las localidades cercanas al proyecto.



Imagen II.3 Vías de comunicación al Área de estudio



Figura II.3 Vías de comunicación al Área de estudio



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

Colindante al polígono del proyecto existe un canal artificial de riego en operación, que se alimenta de la unidad de riego y desarrollo del río Santiago margen izquierda que funge como canal de llenado secundario para el proyecto así como una corriente cercana, un canal natural que suministra el agua a los estanques y se denomina como canal de llenado principal para el proyecto, por lo que el agua que será utilizada en los estanques rústicos que conforman la granja provendrá de dichos canales.

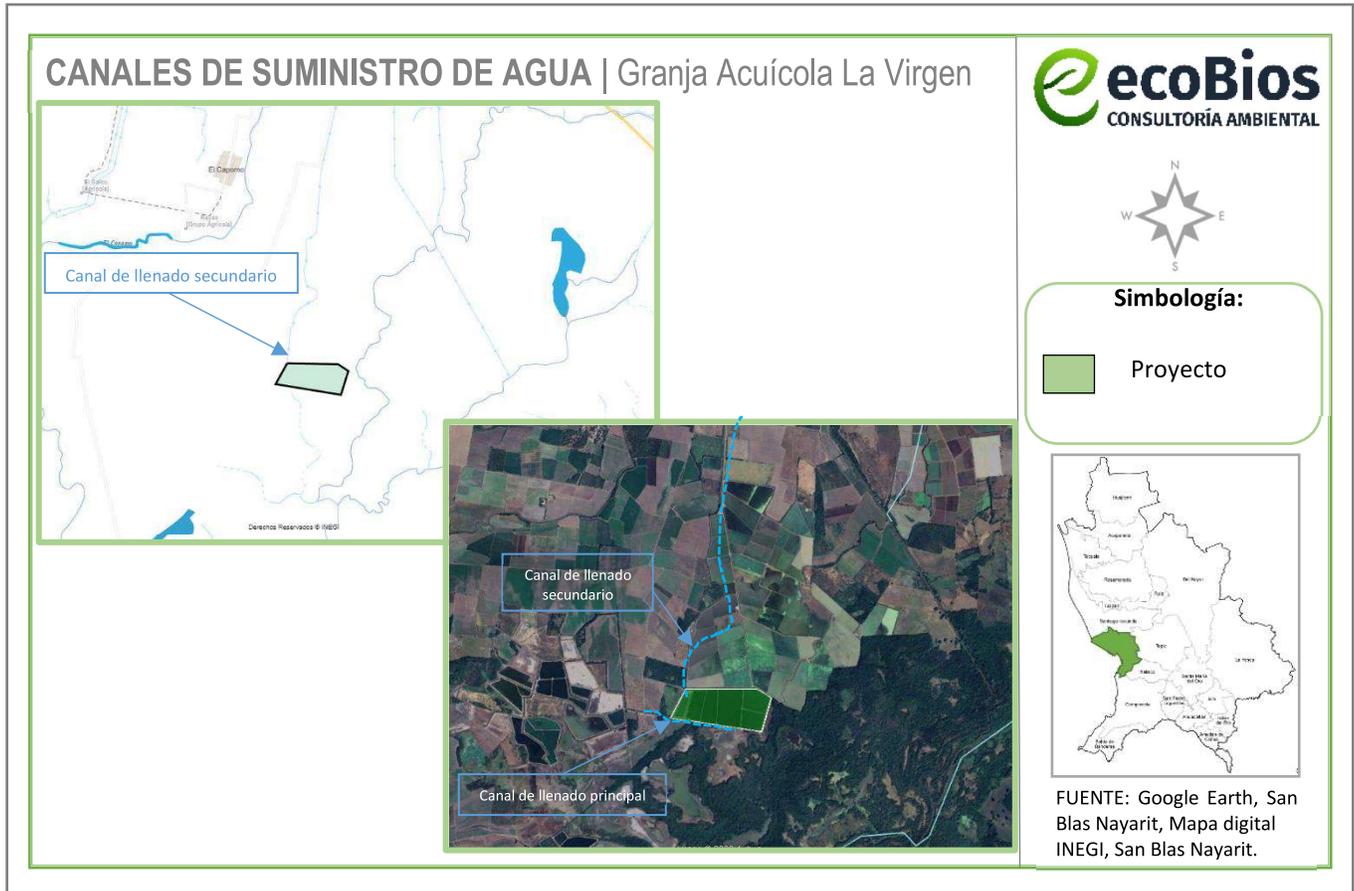


Figura II.4 Suministro de agua en las inmediaciones del proyecto.

Sitios propuestos para la instalación de infraestructura de apoyo

Dentro de la infraestructura de apoyo considerada para el **proyecto** se contempla operación de una Laguna de Oxidación de aproximadamente 35,532.492 ² con sus respectivas compuertas de llenado y desagüe (ver **Imagen II.4**).

*Dicha laguna de oxidación se encontrará dentro de la superficie del estanque rústico existente denominado número 6.



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

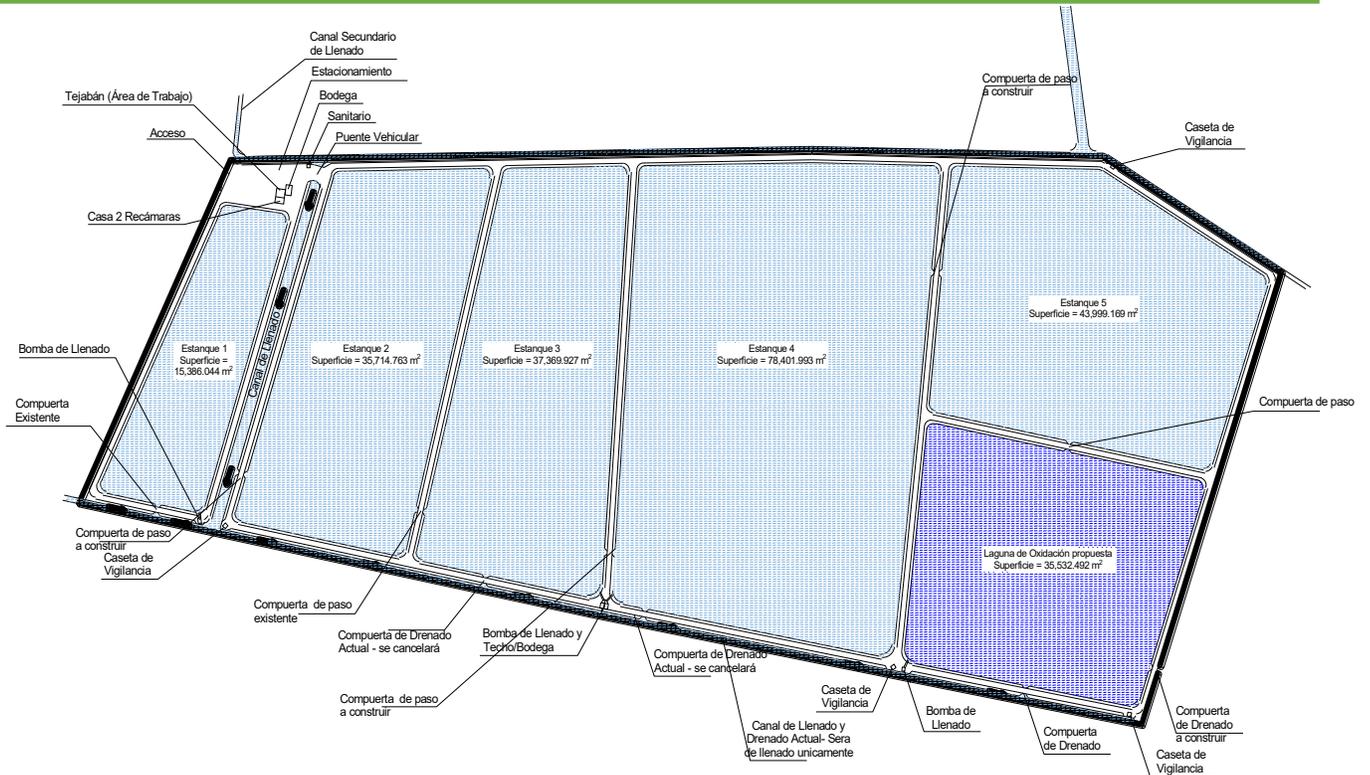


Imagen II.4. Plano conjunto del proyecto

Tabla II.3 Superficies finales de la Granja

Conceptos	Superficie (m ²)
5 Estanques de crecimiento	210,871.89
*Laguna de oxidación y/o sedimentación	35,532.492 m ²
1 Compuerta drenado oxidación	-
6 Compuertas de llenado entre estanques	
Bodega existente para almacenaje de alimento	36.8175
Baño	6.2500
Bordos de estanques	9,823.43
3 Bombas de llenado	
4 Casetas de vigilancia de 9.00 m ²	36.00
Tejaban de trabajo	42.07
Casa al interior del predio con 2 recámaras	31.55
Canal de llenado y drenado	5,406.044
Bordos de estanques	34,381.5605
Techo para cubrir bomba de llenado y bodega	33.41
Total	286,378.090

*Dicha laguna de oxidación se encontrará dentro de la superficie del estanque rústico existente.



II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para las adecuaciones a la granja y de mitigar el daño ocasionado por la operación de la granja asciende a \$ 285,000.00 pesos. La operación y mantenimiento se calcula en \$ 1.5 millones de pesos anuales.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

Descripción y características principales

La especie a cultivar será de Tilapia (*Oreochromis aureus*), fueron introducidas a México en 1964 procedentes de Estados Unidos y mantenidas primeramente en la Estación Piscícola de Temascal, Oaxaca. Es una de las especies que tienen gran importancia en la producción de proteína animal en aguas tropicales y subtropicales de todo el mundo, particularmente en los países en desarrollo. Actualmente las especies del género *Oreochromis* se distribuye en América Central, sur del Caribe, sur de Norteamérica, sudeste asiático, Medio Oriente y África. La **CONABIO** la clasifica como especie invasora categoría "E" (CONABIO 2010).



Imagen II.5 Tilapia Azul

Tabla II.4 Clasificación taxonómica (*Oreochromis aureus*)

Clasificación taxonómica	
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Actinopterygii
Subclase	Neopterygii
Infraclase	Teleostei
Superorden	Acanthopterygii
Orden	Perciformes
Familia	Cichlidae



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

Género	<i>Oreochromis</i>
Especie	<i>O. aureus</i>

Las crías nacionales son producidas en Centros Acuícolas de la **CONAPESCA** y en **UPA** particulares. En el 2010, se reporta la importación de 10 000 alevines procedentes de Cuba y 10 000 juveniles del Reino Unido, para ser usados como pie de cría.

Atributos

- Cultivo comercial con tendencia de rápido crecimiento.
- La domesticación y selección genética permiten un suministro más consistente de alevines de alta calidad, libres de patógenos específicos y/o resistentes.
- Existen laboratorios mexicanos de producción de alevines, con las condiciones de calidad requerida y el abasto necesario.
- Su cultivo, es uno de los más difundidos, la rentabilidad puede ser alta o baja según el sistema de cultivo.
- Los costos de alimentación son menores.
- Existe disponibilidad de alimento balanceado. El alimento a utilizar es de origen vegetal mismo que puede considerarse como un cultivo semiorgánico.
- Los insumos son fáciles de adquirir en el mercado.
- Es altamente productivo, debido a los atributos de la especie, como son: su rápido crecimiento, resistencia a enfermedades, elevada productividad, tolerancia a condiciones de alta densidad, capacidad para sobrevivir a diferentes salinidades (organismos eurihalinos), así como la aceptación de una amplia variedad de alimentos balanceados de tipo comercial de acuerdo a las necesidades de la especie.
- Excelente conversión alimenticia.
- Su carne es de buena calidad y de gran aceptación y preferencia, como producto final, en el mercado tanto local, nacional como internacional.
- Se generarán fuentes de empleo y movimiento económico en la región.

Morfología

La Tilapia *Oreochromis aureus* tiene un cuerpo robusto comprimido y discoidal, raramente alargado. Boca protractil con labios gruesos, sólo en el caso de la especie *O. mossambicus*; mandíbulas anchas con dientes cónicos y en ocasiones incisivos. Aleta dorsal en forma de cresta con espinas y radios en su parte terminal. Aleta caudal redonda y trunca. El macho tiene dos orificios en la papila genital: el ano y el orificio urogenital, mientras que la hembra posee tres: el ano, el poro genital y el orificio urinario.

Ciclo de vida

La incubación es bucal y dura de 3-6 días. Los machos maduran de los 4-6 meses, y las hembras de los 3-5 meses.

Hábitat

Ambientes acuáticos dulces y salobres (lagunas costeras y estuarios).



Alimentación en el medio natural

Omnívoras (fitoplancton, plantas acuáticas, algas, zooplancton, detritus, invertebrados, pequeños insectos y organismos bentónicos)

CULTIVO – ENGORDA

Sistemas de cultivo: Extensivo, intensivo y semi-intensivo. La clasificación depende de la densidad de siembra, suministro de alimento y tipo de sistema de cultivo.

Características de la zona de cultivo: Zonas tropicales cercanas a una fuente de agua natural (ríos, embalses, lagos y lagunas). Actualmente, se lleva a cabo el cultivo de tilapia en el estado de Hidalgo principalmente en presas.

Artes de cultivo: Estanques rústicos tanques de concreto o de geomembrana, rectangulares, circulares, cuadrados, hexagonales, octagonales y jaulas flotantes. Se pueden usar para mantenimiento de temperatura, estructuras tipo invernadero de malla sombra o para mantener la temperatura en zonas templadas.

Promedio de flujo de agua para el cultivo: El porcentaje de recambios de agua varía del 5 al 20%, según la etapa y sistema de cultivo hasta el 100% en sistemas intensivos.

Densidad de Siembra: Varía en cada etapa del cultivo y el tipo de sistema. En un sistema semi-intensivo se recomienda:

Etapa de cultivo	Superficie de cultivo (m ²)	Densidad de siembra* (org/m ²)
Siembra	350-850	100-150
Pre-engorda	450-1500	20-50
Engorda	1000-5000	10-30

Peso del organismo para siembra: 1-5 g.

Porcentaje de sobrevivencia: Extensivo 75–80%; semi-intensivo e intensivo 80–95%.

Tiempo de cultivo: Hasta dos ciclos por año de cinco a siete meses.

Peso de cosecha: 300-500 g.

ALIMENTO

Alimento comercial peletizado y extruido (flotante) para todas las etapas de cultivo, por lo cual varía en el tamaño de pellet y contenido de proteínas. De la marca Aqua premiere que está diseñado para proveer la totalidad de nutrientes requeridos en las distintas etapas de desarrollo en cualquier sistema de cultivo, su rigurosa selección de ingredientes y los estrictos controles de calidad garantizan el mejor desempeño de estas dietas.





Para incrementar el control y mejorar el manejo en la granja todas las etapas son diferenciadas por etiquetas de color.

Dietas científicamente formuladas para ser usadas como alimento completo para tilapia, que permiten maximizar la supervivencia, la velocidad de crecimiento y la calidad del producto. Las dietas contienen ingredientes altamente digestibles y palatables, que aportan los nutrientes necesarios para óptima salud y en sus distintas presentaciones pueden ser empleadas para alimentar tilapias desde su nacimiento hasta talla de mercado.

Contiene CRISTIM un ingrediente exclusivo de ADM Alliance Nutrition, el cual provee mananoligosacaridos y betaglucanos los cuales tienen un impacto positivo en el crecimiento y la salud de los peces pues inhiben la proliferación de bacterias patógenas en el intestino. Promueve y refuerza el sistema inmune de los peces, ayudando a afrontar situaciones de estrés experimentadas durante prácticas comunes de cultivo y mejorando los niveles de supervivencia

PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

La reproducción se inhibe a temperaturas <20 °C, y resulta letal <11 °C. *La salinidad dependerá de la especie o línea de tilapia o de un proceso previo de aclimatación de las crías a cierta salinidad.

Parámetro	Óptimo	Límites
Temperatura	24 °C-29 °C	>22 <32 °C
Oxígeno disuelto	<5 mg/l	>3 mg/l
pH	7.5	>6.5 - <8.5
CO2	<30	<50
Amonio	0.1	<0.1 mg/l
Nitritos	4.6	<5 mg/l
Salinidad	<20*	<20
Turbidez	25	<30

II.2.2 Descripción de las obras principales del proyecto

Actualmente el **proyecto** está conformado por estanques de cultivo (ver **Imagen II.4**), en los que se realizará la engorda del alevin, construido por medio de la excavación de hasta +0.5 metros del nivel más bajo del cuerpo de agua colindante; con el resultante de la excavación se formaron bordos con sección trapezoidal de 8 metros de base mayor, 4 metros de base menor, y 2.0 metros de altura; la tierra fue semicompactada al bandeo. La sumatoria de la superficie del espejo de agua es de **210,871.89 m²** sin contar la superficie de la laguna de oxidación que tendrá un espejo de agua de **35,532.492 m²**, esta sumatoria nos daría una superficie de espejo de agua de **246,404.388 m²**.



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"



Imagen II.6 Estanques rústicos existentes



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

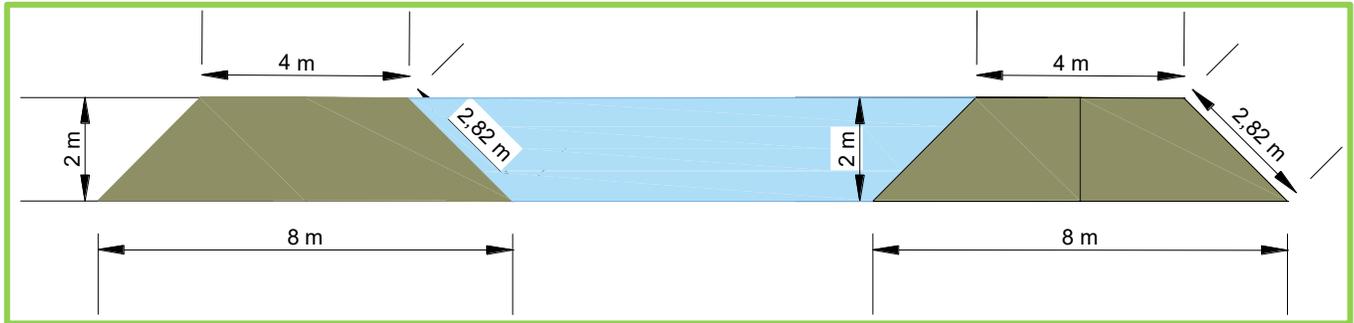


Imagen II.7 Bordos de los estanques

Para la dotación de agua, hasta los estanques, se llevó a cabo la instalación de tres bombas de 20", impulsadas por tres motores diésel de 120 hp de potencia y una tubería de aproximadamente 25 metros hasta el cuerpo de agua; este sistema de bombeo se encuentra instalada sobre tres losas llena de 16 m² una techada con lámina galvanizada (sin muros); por otro lado, se encuentra el canal de drenado, el cual conduce el agua de los estanques de cultivo al estanque de oxidación.

Por otro lado, se propone la operación de una laguna de oxidación, la cual no será construida, sino que solo se destinara un estanque ya existente el cual su nueva función será una Laguna de Oxidación y se le dé el tratamiento adecuado antes de ir a parar al estero colindante.



Imagen II.8 Sistema de Bombeo

Además de las 3 compuertas ya existentes, para el control óptimo del flujo o retención del agua de toda la granja, se construirán 3 compuertas más a base de muros de block de jal, reforzado con dalas y castillos de concreto armado existen.

Actualmente se cuenta con 3 compuertas de drenado que serán canceladas para redirigir el agua por gravedad a la laguna de oxidación.

Para el control óptimo del flujo o retención del agua de toda la granja, se cuenta con tres compuertas a base de muros de block de jal, reforzado con dalas y castillos de concreto armado. (Ver **Imagen II.7**)



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"



Imagen II.9 Compuerta de entrada y salida

En las compuertas (entrada y salida a la laguna de oxidación) se tendrán mallas de distintos calibres para evitar la fuga y/o entrada de organismos; así como para tener un control de los organismos patógenos.

Respecto a los servicios de almacenamiento, se utilizará 1 bodega, a base de bloc de jalcreto pegada con mortero, con sus castillos y dalas de cerramiento, sin aplanados en sus muros y con de lámina, con superficies de **36.8175 m²**, ubicada dentro del mismo polígono.

Respecto a los servicios sanitarios se utilizará un sanitario que se ubica en el mismo predio junto a la bodega existente.

En la siguiente tabla se resumen las instalaciones existentes en el predio en donde se llevarán a cabo las actividades de operación y mantenimiento, considerando los datos en la multicitada Resolución Administrativa de la PROFEPA respecto a las reales consideradas en el plano realizado y anexo a la presente MIA-P, las cuales serán contempladas a lo largo del presente estudio.

Tabla II.5 Resumen de obras e instalaciones que comprenden el polígono

Granja Acuícola La Virgen			
Concepto	Obras actuadas	Obras existentes y proyectadas	
	Superficie m² PROFEPA	Superficie (m²) actual	Superficies Proyecto final m²
Acceso al predio	PROFEPA considera estas obras en la Resolución; sin embargo, no especifica superficie	1.60 (forma parte de la superficie considerada como bordos)	1.60
Estanque 1	15,386.044	15,386.044	15,386.044
Estanque 2	35,714.763	35,714.763	35,714.763
Estanque 3	37,369.927	37,369.927	37,369.927
Estanque 4	78,401.993	78,401.993	78,401.993
Estanque 5	43,999.169	43,999.169	43,999.169
Estanque 6	35,532.492	35,532.492	-
4 Casetas de vigilancia de 9.00 m ² cada una	36.00	36.00	36.00
Casa con 2 recámaras	31.55	31.55	31.55



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

Tejaban de trabajo	42.07	42.07	42.07
Bodega existente para almacenaje de alimento	36.8175	36.8175	36.8175
Baño	6.2500	6.2500	6.2500
Canal de llenado y drenado (Se cancelarán las compuertas y será solo de llenado)	5,406.044	5,406.044	5,406.044
3 Bombas de llenado	PROFEPA considera estas obras en la Resolución; sin embargo, no especifica superficie	30.00 (se ubica sobre la superficie considerada como bordo)	30.00
4 compuertas de drenado		48.00 (forman parte de la superficie de bordos)	-
3 compuertas de llenado		36.00 (forman parte de la superficie de bordos)	36.00
3 compuertas de llenado *(Compuertas entre estanques para llenar y drenar el agua según se requiera)	No se considera en la resolución de PROFEPA	-	36.00
1 compuerta de drenado *(Obra por ejecutar, para el dren de la laguna de oxidación propuesta)		-	12.00
Techo para cubrir bomba de llenado y bodega	33.41	33.41	33.41
Bordos	34,381.5605	34,381.5605	34265.96
Laguna de oxidación (Actualmente es el estanque 6 se adaptará para que funcione como laguna de oxidación)	-	(Actualmente es el estanque 6)	35,532.492
Superficie Total		286,378.090	286,378.090

(*) Construcción adicional a las actuadas por PROFEPA obras complementarias (pendientes por realizar).

Como se puede observar en la tabla anterior, las obras presentes actualmente son las mismas a las actuadas por PROFEPA.

II.2.3 Programa de trabajo

Tabla II.6 Programa de trabajo

Actividad	SEMANAS					
	1	2	3	4	5	6
ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION DE OBRAS ADICIONALES						
Clausura de compuertas, adecuación de bordos para creación de laguna de oxidación						
Construcción de compuertas						



II.3 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto

II.3.1 Etapa de preparación del sitio

Antes de comenzar las actividades, se efectuará un recorrido con el objeto de ahuyentar cualquier posible individuo de fauna que pueda encontrarse en la zona, aplicando el **Programa de Rescate y Conservación de Fauna**. Se realizarán nuevamente algunas de las actividades de preparación del sitio las cuales solo serán la clausura de las compuertas que se encontraban en cada uno de los estanques y descargaban individualmente el agua al canal/, adecuación de bordos.

Destinación de estanque a laguna de oxidación

El sitio que será destinado para la Laguna de Oxidación es un estanque que no suele ser utilizado, por lo que las obras a realizar aquí son nulas, puesto que cuenta con todas las características para la recepción/captación del agua proveniente de los demás estanques por medio de una compuerta, así como también cuenta con una compuerta para el desagüe de las aguas residuales ya tratadas, con depósito final el estero colindante. Previo a drenar el agua de este estanque, hacia el estero, se medirán las propiedades químicas del agua para asegurar que no contaminarán al estero y su flora y fauna, según la NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Dren de salida

El dren de salida será controlado mediante una compuerta ubicada entre el estanque de oxidación y el estero. Por medio de la cercana ubicación al estero y siendo colindante, no es necesaria la construcción de un canal o la instalación de una tubería, solo se abriría la compuerta y el agua ya tratada llegaría al estero sin ningún encharcamiento o probabilidades de inundar otro predio. Este dren contará con mallas/filtros, para evitar drenar residuos sólidos que puedan cambiar la composición del agua del estero colindante.

Compuertas

Consiste en una placa móvil, plana, que al levantarse permite graduar la altura del orificio que se va descubriendo, a la vez que controla la carga o descarga producida, esta compuerta encaja en unas guías de concreto, que, a su vez, son conformadas por 2 muros de block con castillos y dadas, así como un puente de losa de concreto armado, por donde puedan pasar los vehículos (Ver **Imagen II.8**). Por otra parte, cada compuerta cuenta con sistema de filtrando de elementos sólidos, mediante mallas de diferente calibre.

La laguna de oxidación ocupará una superficie de **35,532.492 m²**, en el extremo Suroeste del **proyecto**. Estará conectada a los estanques de crecimiento por medio de una compuerta de concreto (que se construirá)

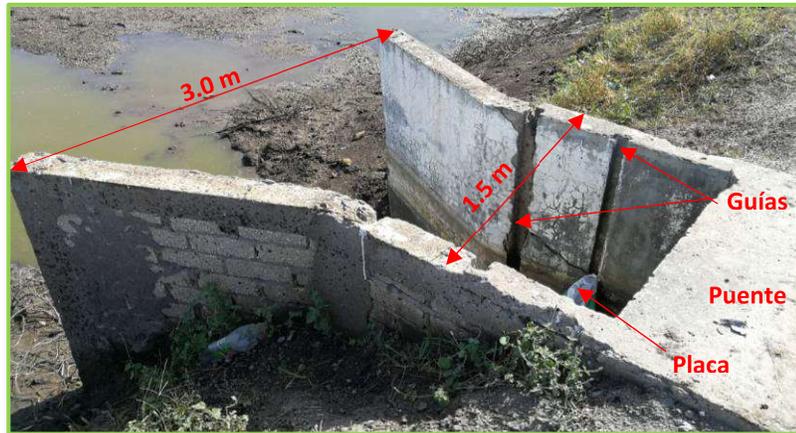


Imagen II. 10 Ejemplo de compuerta a construir

II.3.2 Personal necesario para la construcción de obra adicional

Se requerirá de personal calificado para la construcción de obra adicional y preparación del sitio; dicho personal será requerido de acuerdo al avance del proyecto y a las necesidades del mismo. Cabe mencionar que la construcción del proyecto no generará fenómenos migratorios temporales, debido a que el personal que preste sus servicios se podrá trasladar de manera diaria al lugar de trabajo, ya sea por medio del transporte público y/o traslado del personal.

Tabla II.6 Desglose de personal necesario para la construcción de infraestructura adicional

Puesto	No. De Empleos	Tipo de contratación		Tiempo de empleo			
		Temporal	Permanente	Días	Semanas	Meses	Años
Superintendente de obra	1	X			X		
Topógrafo	1	X			X		
Albañil	1	X			X		
Ayudante de albañil	1	X			X		
Operador de maquinaria pesada	1	X			X		

II.3.3 Maquinaria necesaria para la construcción

La maquinaria necesaria para la construcción de la granja, será la siguiente:

Tabla II.7 Equipo y vehículos utilizados durante la construcción de infraestructura adicional

Equipo	Tiempo empleado en la obra	Tipo de combustible	DB emitidos promedio
1 Camioneta pick-up de carga	6 semanas	Gasolina	75
Pipa cap. 10,000 lts	1 mes	Diésel	83
Tractor D6	1 mes	Diésel	84
Retro excavadora Cat 235	1 mes	Diésel	84
Compactador Cat 815	1 mes	Diésel	84
Bulldozer	1 meses	Diésel	84



II.3.4 Servicios necesarios para la construcción

El predio no cuenta con ningún servicio público, por lo que el promovente se hará cargo de los servicios necesarios.

Agua potable

El agua que será utilizada en la etapa de construcción, especialmente para la mezcla de concreto, procederá de la contratación de pipas; no se tomará del estero por ser agua salobre, ya que no es la ideal para la construcción.

El abastecimiento de agua purificada para consumo de los trabajadores será otorgado por medio de garrafones retornables.

Energía eléctrica

Para la construcción de la infraestructura adicional, no es necesaria la energía eléctrica. Si por algún motivo, es necesaria, se rentará una planta eléctrica con motor a gasolina.

II.3.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Residuos Sólidos no peligrosos

Los tipos y volúmenes de residuos sólidos no peligrosos que se generarán en la etapa construcción serán:

Material producto de la excavación

El material producto de las excavaciones se usará para la conformación de bordos de los estanques, el excedente de esparcirá por las zonas del predio sin vegetación.

Tabla II.8 Tipos y volúmenes de residuos sólidos no peligrosos

Volumen a generar		
Concepto	M ³	Tiempo
Orgánicos		
Residuos alimenticios del personal	1	6 semanas
Inorgánicos		
Plásticos provenientes de desechos, empaques	.5	
Reutilizables		
Papel, cartón producto del empaque de cemento, cal, embalaje, envases plásticos y metálicos, trozos de metal, clavos, varillas, blocks, madera, entre otros.	3.5	

Los residuos sólidos no peligrosos generados en esta etapa, se acopiarán en contenedores de basura rotulados por separado en orgánica e inorgánica, en diferentes áreas para evitar dispersión de los mismos, los cuales serán recolectados frecuentemente por personal y vehículos del promovente, para disponerlos finalmente a donde lo indique la autoridad municipal.



Aguas residuales

Actualmente existe un sanitario que cuenta con una fosa séptica. Se propone la instalación de un Biodigestor autolimpiable para el baño existente, para las que las aguas residuales que se generen sean vertidas al mismo.

Emisiones atmosféricas

De combustión: Se generarán por los vehículos automotores.

Sólidos suspendidos: Sólidos suspendidos: Se producirán debido al movimiento de tierra y corrientes de aire, aprox. 150 a 200 metros.

Ruido: Se generarán por la utilización de vehículos automotores y el equipo propio de construcción considerando que estos serán mínimos y que no sobrepasarán los decibeles (dB) considerados como un nivel de ruido aceptable (Ver **Tabla II.9**).

La influencia de los vientos brindará una alta capacidad de dispersión de los contaminantes y además considerando que en el entorno del proyecto no se encuentra habitado.

Residuos peligrosos

No se generarán residuos peligrosos, ya que el mantenimiento de la maquinaria y equipo de construcción se llevará a cabo en talleres externos autorizados; de haber una fuga por medio de algún accidente, cada vehículo llevará consigo una charola especial para contener líquidos; ya drenado el total del líquido, se envasará en bidones de plástico y se transportará hasta el taller autorizado, donde existen depósitos especiales para lubricantes y combustibles, mismos que son reciclados por una empresa especializada.

El área de suelo contaminada será inmediatamente limpiada, excavando la profundidad necesaria para retirar todo el suelo contaminado y transportarlo a la empresa tratadora y recicladora de lubricantes y combustibles para su correcto tratamiento.

II.4 Etapa de Operación y mantenimiento

Tabla II.9 Programa de trabajo durante la operación del **proyecto**

Etapa de operación	Ciclo											
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
Drenado												
Encalado												
Secado												
Rastreo												
Análisis de suelo												
Llenado de la estanquería												



1. Se toman muestras de suelo de varias partes del estanque y se mezclan hasta obtener una muestra homogénea. Luego de esta mezcla se toma una cantidad aproximada de 15 gramos a la que se le agrega una cantidad similar de agua destilada y se agita hasta obtener una solución homogénea.
2. Enseguida se deja reposar la solución durante 20 minutos.
3. Posteriormente se agita de nuevo la solución para efectuar la medición.

Encalado

El mejor tiempo para la aplicación de cal es mientras el suelo aún conserva cierta humedad ya que esto ayuda a una mejor reacción neutralizadora y a una mejor incorporación de la cal al fondo. A continuación, se especifican las cantidades recomendadas de cal agrícola a aplicar en dependencia de los resultados de las mediciones de pH.

Aplicación de cantidades recomendadas de cal.

pH	Kg/ha de cal
6	340
5.5	720
5	1,050

Rastreo

Una vez que el encalado ha finalizado y cuando las condiciones del suelo lo permitan se recomienda remover el suelo usando rastras mecánicas, con un arado hasta una profundidad de unos 5-10 cm, para promover su exposición al aire y con ello la descomposición aeróbica de la materia orgánica acumulada en el fondo. Esto permitirá la oxidación y degradación de la materia orgánica que se ha acumulado en los fondos.

Llenado de estanquería

Una vez realizados los pasos anteriores, se procede al llenado de los estanques que dura 8 horas al día, por 8.05 días (64.4 horas); mientras que el estanque 2 será llenado por gravedad directamente del canal de llenado, los estanque 3 y 4 será llenados mediante la activación de la bomba por 8 horas al día, por 4.4 días (34.5 horas), el estanque 5 será llenado por gravedad. Este horario para el llenado completo con nivel de 1.5 metros, corresponde 1 vez cada 3 meses, el tiempo que se necesita para el ciclo completo;

Aclimatación de la especie a cultivar

Las crías que son llevadas al estanque, deben aclimatarse gradualmente a las condiciones de los mismos. Los factores más importantes son la temperatura, el pH y la salinidad, por lo que deben de compararse antes de realizar la siembra. Si las diferencias son pequeñas (menos de 2°C y de una unidad de pH), se puede vaciar la mitad del agua donde van los organismos y se añade agua del estanque. Se dejan unos 15 a 30 minutos y se liberan. Si las diferencias tienen un rango mayor, la aclimatación debe durar varias horas y/o días.

Control de patógenos



Los principales problemas de enfermedades que afectan a *Oreochromis aureus*, generalmente ocurren debido a un tratamiento inadecuado del agua que ingresa al cultivo, mal manejo, sobrepoblación en el estanque, malas condiciones sanitarias y procedimientos inexistentes o inadecuados de cuarentena.

Recambio de volumen de agua por ciclo de cultivo

El ciclo de cultivo tendrá una duración de **7 meses** para alimentación y engorda y un mes para llenado paulatino de los estanques y en este lapso de tiempo se contempla un recambio de volumen de agua del **12%** cada mes de los estanques, al terminar de drenar se inicia el llenado hasta completar lo drenado; este método sirve para limpiar dentro de lo posible el agua del estanque y añadir agua limpia. Cabe destacar que para el drenado de los estanques se utilizarán mallas de 1/2" y finas para la retención de sólidos.

Engorda

El ciclo de cultivo tendrá una duración de **7 meses** aproximadamente, lapso de tiempo necesario para la engorda de la Tilapia *Oreochromis aureus*. Se realizarán actividades simultáneamente como son llenado de la estanquería y fertilización inicial, de acuerdo a las lecturas obtenidas por el disco de Secchi se realizará la fertilización orgánica de mantenimiento, se determinará la cantidad de alimento a proporcionar utilizando canastas testigos y los resultados obtenidos de los muestreos de población. Además, se realizarán los recambios de volumen de agua al estanque de engorda en la cantidad y tiempo determinados.

Tabla II. 10 Gasto hídrico de estanques

Gasto hídrico de estanques	
Concepto	Valor
Flujo de extracción máximo	21.6 m ³ /min.
Capacidad máxima de estanques de crecimiento	210,871.90 m ³ a 1.5 m de profundidad.
Gasto por ciclo de los estanques de crecimiento	Llenado: 316,307.85 m ³
	7 Recambios de 12%: 265,698.59 m ³
	Total= 582,006.44 m³.

Monitoreo de la calidad del agua

Asimismo, se tiene contemplada la realización de monitoreos de la calidad del agua mensualmente.

Alimentación

Aunque se puede tener crecimiento de Tilapia (*Oreochromis aureus*) en estanques solamente a base de la productividad natural, en operaciones comerciales se requiere de alimento suplementario. Los tipos de alimento que serán utilizados por el **proyecto** serán dietas formuladas. Respecto a la cantidad de alimento no se puede dar una regla exacta, ya que depende del número de los organismos, de su tamaño, de la productividad del estanque y del alimento, por lo tanto, lo mejor es alimentar de acuerdo a la demanda, que se puede determinar observando la cantidad de alimento dejado de la última aplicación para lo cual se emplearán únicamente canastas testigo para realizar dicha actividad en el primer ciclo de cultivo. Se recomienda como base dar 2-4 kg/ha/día de acuerdo a la densidad de siembra (15 org/m²) y el empleo de alimentos formulados, durante el primer mes. Esto es mucho más de lo necesario para la alimentación de los juveniles, pero sirve como fertilizante y aumenta la productividad.



Muestras

Para estimar la biomasa de la tilapia, en el estanque, que es importante para calcular la cantidad de alimento a proporcionar y para hacer pronósticos de cosecha, se pueden hacer muestras con atarrayas o con chinchorro. Los organismos se cuentan, se miden y pesan y se estima el tamaño promedio de la tilapia en la población. Es muy difícil determinar la cantidad de organismos, ya que se distribuyen muy heterogéneamente y lo único que se hace es determinar la mortalidad mensual.

Mantenimiento

En el programa de mantenimiento de las instalaciones del **proyecto** iniciarán al término de cada cosecha las estructuras de bioseguridad dañadas o en malas condiciones se reemplazarán, las bombas se pintarán, se verificarán las condiciones de los depósitos de residuos sólidos que se generen durante la operación de la granja, así como la verificación del sistema hidráulico el cual será limpiado por taponamientos o elementos extraños, se rehabilitarán los bordos, se verificarán las condiciones operativas de todos y cada uno de los equipos, herramientas y utensilios que se utilizan en las operaciones de la granja.

Medidas para mejorar la calidad del agua de descarga

El agua residual del estanque de cultivo se descargará como se comentó hacia la laguna de oxidación para su correcto tratamiento antes de verterla al cuerpo de agua colindante, mismas que deberán cumplir con la norma aplicable. Se realizarán trabajos de reforestación con especies nativas, Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y Guamuchillo (*Pithecellobium dulce*) en las cercanías del **proyecto**.

Laguna de oxidación

La laguna de oxidación será básicamente un depósito de agua que tendrá una superficie, para mantener una capacidad aproximadamente del **17.76 %** del volumen total que contiene el estanque de crecimiento, con una profundidad aproximada de **2.5 m**, a donde serán descargadas las agua residuales y se mantendrán por periodos prolongados con la finalidad de estabilizar la materia orgánica presente en las aguas residuales, provenientes de los estanques, lo que permitirá la oxidación natural de hasta un 60 % de la materia orgánica presente.

Previo a drenar el agua de la laguna de oxidación, hacia el canal, se medirán las propiedades químicas del agua para asegurar que no contamine el canal, por ende, su flora y fauna, así como su integración con el estero según la **NOM-001-SEMARNAT-2021**, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Cosecha: Tiene una duración de 1 mes, por medio del método de atarraya, con una lancha de motor.

II.4.1 Personal necesario para la operación y mantenimiento

Se requerirá de personal calificado para la operación y mantenimiento. Cabe mencionar que la operación del proyecto no generará fenómenos migratorios temporales, debido a que el personal que preste sus servicios se podrá trasladar de manera diaria al lugar de trabajo, ya sea por medio del transporte público y/o traslado del personal.



Tabla II.11 Desglose de personal necesario para la operación y mantenimiento

PUESTO	No. DE EMPLEOS	TIPO DE CONTRATACIÓN		TIEMPO DE EMPLEO			
		TEMPORAL	PERMANENTE	DÍAS	SEMANAS	MESES	AÑOS
Administrativo	1		X			X	
Técnico acuícola	3		X			X	
Auxiliar técnico	3		X			X	
Velador	1		X			X	
Mantenimiento	2		X			X	

II.4.2 Maquinaria necesaria para la operación y mantenimiento

La maquinaria necesaria para la operación y mantenimiento de la granja, será la siguiente:

Tabla II.12 Equipo y vehículos utilizados durante la operación y mantenimiento

Equipo	Horas/día	Tipo de combustible	Decibeles emitidos
3 Camionetas pick-up de carga	5	Gasolina	75
3 motores 120 hp (silenciado)	Varía	Diésel	73 (uso de silenciadores en sist. de escape)
3 Bombas de 20"	Varía	N/A	-

II.4.3 Servicios necesarios para la operación y mantenimiento

El predio no cuenta con ningún servicio público, por lo que el promovente se hará cargo de los servicios necesarios.

Agua

Se tiene que colindante al polígono del proyecto un canal artificial de riego que se alimenta de la unidad de riego y desarrollo del Rio Santiago margen izquierda que funge como canal de llenado secundario y un canal natural que funge como canal de llenado principal, por lo que el agua que será utilizada en el llenado de los estanques rústicos que conforman la granja provendrá de dichos canales El abastecimiento de agua purificada para consumo de los trabajadores será otorgado por medio de garrafones retornables.

Energía eléctrica

La energía eléctrica no es necesaria para la operación y mantenimiento.

II.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.5.1 Durante la operación

II.5.1.1 Residuos sólidos

Los residuos sólidos generados serán domésticos, su manejo y almacenamiento se realizará por medio de contenedores cerrados, mismos que serán dispuestos en el sitio que asigne la autoridad municipal.



Tabla II.13 Tipos y volúmenes de residuos sólidos no peligrosos

Volumen a generar	
Concepto	valor
Orgánicos	
Residuos alimenticios del personal	3 kg/día
Residuos de tilapia muerta	1.5 ton/ciclo
Hierba y materia vegetal producto de limpieza y despalle	80 kg/semana
Inorgánicos	
Empaques, otros	1 kg/día
Reutilizables	
Papel, plásticos, envases plásticos y metálicos, entre otros.	4 kg/día

Se contará con contenedores de basura rotulados por separado en orgánica e inorgánica, en diferentes áreas para evitar dispersión de los mismos, los cuales serán recolectados frecuentemente por personal y vehículos del promovente, para disponerlos finalmente a donde lo indique la autoridad municipal.

Los residuos sólidos se transportarán por camionetas pick-up propiedad de la empresa, al basurero municipal en donde la autoridad municipal lo indique.

II.5.1.2 Residuos líquidos

Las aguas residuales provenientes del estanque serán dirigidas mediante un sistema de compuertas que tendrá un filtro tipo malla para retención de algún residuo orgánico o en un caso aislado inorgánico al estanque de sedimentación (laguna de oxidación) y serán tratadas por medio del método del mismo nombre (método de oxidación). Previo a drenar el agua de este estanque, hacia el estero, se medirán las propiedades químicas del agua para asegurar que no contaminarán al estero y su flora y fauna, según la **NOM-001-SEMARNAT-1996**, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Considerando que estas serán en cantidades pequeñas ya que como se mencionó con anterioridad el tipo de cultivo de tilapia, no requiere de grandes recambios de agua.

Para la descarga del agua únicamente será utilizado un filtro de malla sombra fijado sobre la tubería de descarga que evite la fuga de organismos que pudieran escaparse de los tanques de cultivo o algún otro elemento extraño, para que a su vez en el estanque de oxidación se lleve a cabo el proceso respectivo; el último paso es la descarga al estero.

La laguna de oxidación y/o sedimentación, consta de un tratamiento primario que consiste en un grupo de trampas que atrapan y separan los elementos sólidos no inherentes al diseño del sistema en donde el agua y sus residuos pasarán a dicho estanque donde permanecen en contacto con el entorno, principalmente el aire, experimentando un proceso de oxidación y sedimentación, transformándose así la materia orgánica en otros tipos de nutrientes que pasan a formar parte de una comunidad diversa de plantas y ecosistema bacteriano acuático.



Después de este proceso, el agua superficial (del estanque) quedará libre entre un 70 y un 85% de demanda química o biológica de oxígeno, los cuales son estándares apropiados para la liberación de estas aguas superficiales hacia el estero contiguo; de forma que este último pueda absorber los residuos sin peligro para el medio ambiente y sus especies.

- **Aguas residuales**

Se cuenta con un baño con fosa séptica, para lo cual se propone la instalación de un Biodigestor Autolimpiable que cumple con la **NOM-006-CONAGUA-1997** “Fosas sépticas prefabricadas – especificaciones y métodos de prueba”

Aguas residuales: Las aguas residuales provenientes del uso del sanitario, se encontrarán conectadas a un Biodigestor Autolimpiable Anaerobix bajo los criterios de sustentabilidad recomendada por el método de Biodigestor de la empresa **GRAF**.

El Biodigestor Autolimpiable Anaerobix es un sistema patentado para el saneamiento, ideal para cuando no se cuenta con servicio de drenaje en red.

El sistema recibe las aguas residuales domésticas y realiza un tratamiento primario del agua, favoreciendo el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de mantos freáticos. Es innovador en el Tratamiento de Aguas Residuales, y es ideal para el **proyecto** por contar con las siguientes características:

- Para su instalación NO requieren de bases de concreto, ni muros perimetrales solo se requiere la excavación, una cama de grava y una vez instalados se rellena el espacio con grava o un material permeable
- Por su forma estructural y grosor no existe riesgo de colapso si se llegan a vaciar.
- Pueden soportar con tapa de hierro colado autos de hasta 3.5 tons.
- Resisten el nivel freático.
- Integra un biofiltro que aumenta la eficiencia de tratamiento anaeróbico, no necesita adicionarle consumibles.
- La eficiencia de estos equipos está certificada por la PIA (Testing Institute for Wastewater Technology, organismo regulador internacional), lo que asegura que este sistema es de la más alta calidad.
- Ahorro de costes de instalación gracias a sus componentes ensamblables.
- Bajos costes de mantenimiento
- Costes reducidos para la eliminación de fangos en comparación con fosas filtro convencionales.
- Sin presencia de fangos en la salida.
- Cumplimiento de la **NOM-006-CONAGUA-1997** con los requerimientos para las fosas sépticas prefabricadas.
- Tanques con calidad mundial DIN.
- El sistema indica la capacidad de tratamiento diario no solamente el volumen total del tanque. Esto a diferencia de otros sistemas que solo indica el volumen total del tanque sin mencionar cuánto puede tratar al día.
- Fácil maniobrabilidad, no se requieren de grúas y maniobras especiales para su manejo.



- Instalación sencilla y rápida.

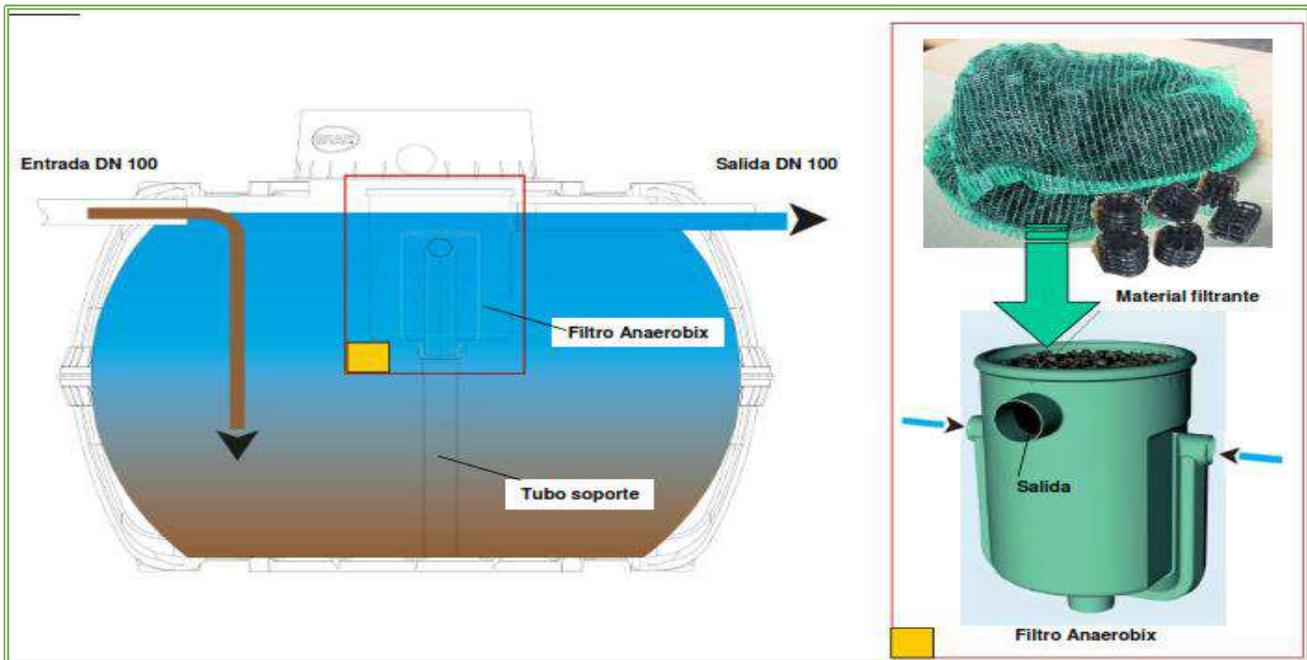


Ilustración II.1 Funcionamiento del biodigestor

A continuación, se presentan los cálculos y resultados para sanitario ubicado en la granja:

Para el cálculo del volumen de agua residual máxima, se tomó en cuenta la capacidad máxima de la Granja (escenario máximo), 8 usuarios. En cuanto al consumo per cápita diario (RAS, 2000) se estima 100 litros por usuario, lavado de manos, descargas del WC, etc. A partir de esa cantidad se calculó el volumen de agua residual total por día.

A continuación, se presentan los cálculos y resultados para el uso del baño por el personal de la Granja.

Fórmula 1. Ecuación para estimar el volumen pico de generación de agua residual por uso de regadera en la Granja

$$G = (10 \text{ usuarios}) (2 \text{ duchas}) (100 \text{ L/usuario/día}) = 2,000 \text{ L/día}$$

G = Caudal o gasto generado por día
2 = Constante de duchas máximas al día

Fórmula 2. Ecuación para estimar el volumen pico de generación de agua residual por descargas de inodoros en la Granja

$$G = (10 \text{ usuarios}) (3 \text{ descargas}) (4.8 \text{ L/usuario/día}) = 144 \text{ L/día}$$

G = Caudal o gasto generado por día
3 = Constante de descargas máximas al día



De lo anterior, resulta en un gasto generado de agua residual de **2,144 L/día**. Es decir, que, durante el tiempo de operación diario del proyecto, en condiciones de máxima capacidad, se estará produciendo este volumen de agua residual en sanitarios.

Dimensión del Biodigestor:

Como se mencionó en el párrafo anterior, el gasto generado se ha calculado en **2,144 L/día**, lo cual, previendo la máxima ocupación/operación del **proyecto**. Para poder dar atención a dicho volumen, se ha recomendado el uso de **1 Biodigestor** de **4,800 L.**, sistema Klaro E Professional de un depósito, a continuación, se presenta un extracto su ficha técnica:

El utilizar este sistema de tratamiento conlleva otros beneficios, ya que es hermético, por lo que no despedirá aromas que puedan ser foco de enfermedades o que alteren el confort de los usuarios; además de que no depende de sistemas electromecánicos ni de energía eléctrica; es decir, que se obtendrá un ahorro económico y energético, sin descartar los aportes al medio ambiente que se generaran con esta práctica sustentable.

Es importante aclarar que el sistema de tratamiento de aguas residuales descrito con anterioridad, será puesto en operación hasta el momento que se obtenga la autorización para descarga de aguas residuales tratadas por parte de la Comisión Nacional del Agua (**CONAGUA**).

II.5.1.3 Emisiones a la atmósfera

De combustión: Será generado por tres motores diésel de 120 hp del sistema de bombeo, al llenar y hacer recambios de agua a los estanques y por los vehículos de carga y de transporte necesarios para el proyecto.

Sólidos suspendidos: Se producirán debido al movimiento de tierra y corrientes de aire, aprox. 150 a 200 metros.

Ruido: Será generado por tres motores de 120 hp del sistema de bombeo, al llenar y hacer recambios de agua. También será generado por la utilización de vehículos automotores y el personal mismo, considerando que estos serán mínimos y que no sobrepasarán los decibeles (dB) considerados como un nivel de ruido aceptable (Ver **Tabla II.9**).

La influencia de los vientos brindará una alta capacidad de dispersión de los contaminantes y además considerando que en el entorno del proyecto no se encuentra habitado.

II.6 Etapa de abandono del sitio

Al término de los 30 años, se realizará una nivelación del terreno, de tal manera que el sustrato no quede compactado, para propiciar el crecimiento natural de la vegetación.

Análisis Hidrológico (aguas superficiales y aguas subterráneas) y caracterización del suelo:

Previo a la realización y diseño del **proyecto** que nos ocupa, se llevó a cabo un análisis Hidrológico de la zona de estudio, a fin de determinar si la zona es apta para llevarse a cabo un **proyecto** de esta índole y determinar si con la operación del mismo se afecta el elemento hídrico disponible o presente en la zona, mismo que concluyó en lo siguiente:



1. El volumen que se utilizará en el **proyecto** es de **582,006.44 m³/anuales** de agua por lo que es por mucho inferior a la disponibilidad media anual de la cuenca; no representando una afectación en aguas superficiales de la cuenca.
2. Con respecto a las aguas subterráneas la zona de estudio se localiza en el **acuífero Valle Santiago-San Blas**, el cual según la Comisión Nacional del Agua actualmente se encuentra en disponibilidad, pero al no contar el **proyecto** con extracción de aguas subterráneas no hay afectación alguna para el acuífero.
3. El volumen medio anual de la cuenca es de **335,917,000.00 m³**, el volumen comprometido para el llenado de los estanques es de **582,006.44 m³**, así mismo se dejará un Volumen Ecológico de **67,183,400 m³**, teniendo una disponibilidad media anual de **286,151,594.00 m³**, por lo tanto, la disponibilidad de la cuenca no se verá comprometida.
4. El agua que ingresa al estanque para su llenado se retornará al mismo cuerpo de agua, es decir no se realizarán acciones de desecación del estanque por evaporación como se lleva a cabo en otras granjas de la zona. Ya que se optó por tratar el agua que se utilizó para el cultivo y devolverla al mismo sistema para evitar afectación en los flujos normales hidrológicos.

(Anexo **Análisis Hidrológico**)



ÍNDICE

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.	2
III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	2
III.2 Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias.	9
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (Federales)	9
III.2.2 Áreas Naturales Protegidas (Estatales)	10
III.2.3 Región hidrológica prioritaria.....	10
III.2.5 Región marina prioritaria	11
III.2.6 Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).....	12
III.3 Normas Oficiales Mexicanas	13
III.3.1 NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	15
III.4 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	21
III.4.1 Reglamentos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	22
III.5 Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido. (Publicado en el D.O.F. de fecha 6 de diciembre de 1982).	23
III.6 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su reglamento	23
III.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento.....	27
III.8 Ley de Aguas Nacionales	28
III.9 Reglamento de la LAN.....	30
III.10 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	31



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

III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT se decretó el 7 de septiembre de 2012 (D.O.F, 2012). Por su escala y alcance, **el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales**. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de **Programas de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) o Regional (POER)** vigentes.

Para orientar los objetivos del **Proyecto de Acuicultura**, el promovente asume el compromiso de contribuir a mantener una congruencia con las prioridades de este **POEGT** en el desarrollo sustentable, para ello, se ha llevado a cabo el siguiente análisis-vinculación del **proyecto** con respecto al **POEGT**.

El modelo del **POEGT** para el país mexicano se sustenta primero en una regionalización ecológica en donde se definen características físico-bióticas. Se describen y se identifican áreas de atención prioritaria, a las cuales les asignan propuestas de corresponsabilidad sectorial para el desarrollo productivo y de asentamientos humanos. Cada una de estas regiones está acompañada de lineamientos, estrategias ecológicas y acciones que deben ser observados por los sectores.

El **POEGT** se constituye por 80 regiones ecológicas y 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**, las cuales son representadas a escala 1: 2,000,000., a cada una le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

Para cada región ecológica, se identifican las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial que tienen como fin indicar los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)** que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Así a cada **UAB** le son asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las **Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)** previstas en los **POER Y POEL**.

Cabe señalar que, aun cuando las **UAB** y las **UGA** comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, las **UAB** se construyeron como unidades de análisis y de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

Ubicación del Proyecto en la Unidad Biofísica (UAB)

El **proyecto** se localiza en la UAB N°34, se localiza al Noreste de Nayarit, se extiende en sobre una superficie de 4,526.62 Km², su política ambiental contempla el Aprovechamiento sustentable, Preservación y Restauración, su prioridad de atención está clasificada como baja. (ver **Figura III.1**)

Tabla III.1 Características de la UAB 34 a la que pertenece el **proyecto**

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIACIONES DEL DESARROLLO
11.32	34	Delta del Río Grande de Santiago	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería-Turismo	Agricultura

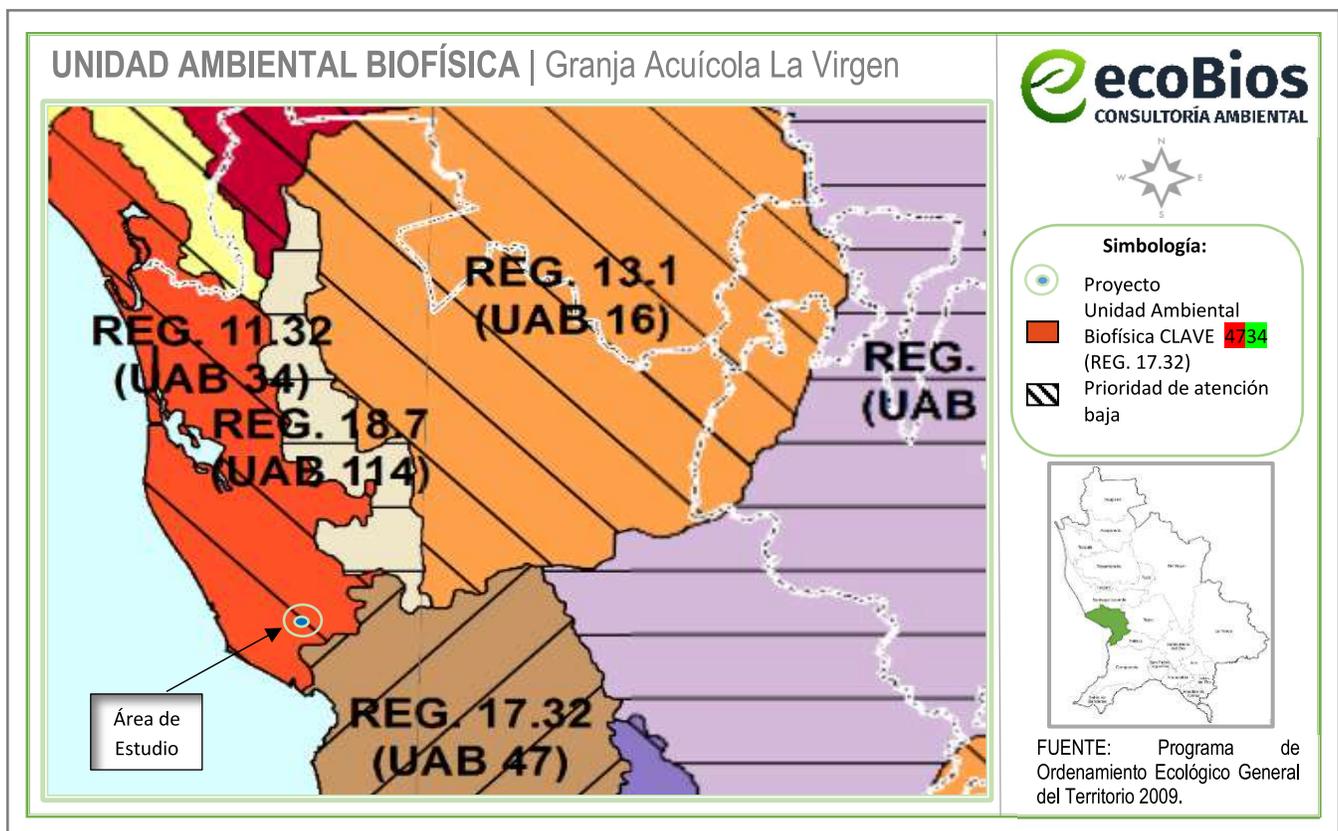


Figura III. 1 Ubicación del **proyecto** respecto a la UAB

Dicho lo anterior a continuación se describen y vinculan únicamente las estrategias que aplican al **proyecto**, (ver **Figura III.2**)

Tabla III.2 Estrategias vinculantes al **proyecto** (UAB 34)

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO		
POLÍTICA	ESTRATEGÍA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p>El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de una Granja Acuícola de cultivo rustico de Alevines de tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>), con una superficie total de 286,378.090 m² del polígono, en 6 estanques rústicos aprovechables o de espejo de agua son 246,404.388 m², los cuales conformarán el total de la superficie del espejo de agua de la granja, con máxima capacidad, será reducida en un 15%, así como la operación de una laguna de oxidación, para esta se realizará la adecuación del estanque denominado con el número 6 con una superficie de 35,532.492 m² dentro del mismo polígono del proyecto, los cuales conformarán el total de la superficie del espejo de agua de la granja; Los estanques de crecimiento cuentan con una altura promedio 2.00 metros en la mayoría de sus límites; así como también, 3 sistema de bombeo para el llenado de los estanques; además de diversas compuertas de llenado (una por estanque) y una de drenado localizada en la laguna de oxidación, a base de material de block del jalcreto, cemento, acero y agregados.</p> <p>Como se mencionó en el Capítulo II, para la realización de éste, no se requerirá el Cambio de Uso de Suelo Forestal, mucho menos vegetación de Manglar, por lo que únicamente se afectarán especies de vegetación dispersa de tipo secundaria. Por las características del proyecto, durante la operación de éste, no se generarán impactos negativos sobre el ecosistema y su biodiversidad, ya que las actividades solo serán realizadas dentro del polígono del área de estudio; por otra parte, las aguas residuales serán tratadas mediante el método de sedimentación - oxidación en un estanque especial como se mencionó. Aunado a lo anterior, se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchilillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m², ubicado en la colindancia oeste del predio, los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc. Además, se respetarán la presencia de especies faunísticas que lleguen a acudir a los espejos de agua a realizar diferentes actividades, motivo que demuestra que el proyecto no influye de gran manera en la estabilidad del ecosistema y su biodiversidad, asimismo, se contemplará un Programa de Rescate de Fauna (anexo), en caso de encontrarse con algún individuo durante las diferentes etapas del proyecto.</p> <p>Además, durante el recorrido en campo se pudo observar la presencia de especies faunísticas que acuden al espejo de agua a realizar diferentes actividades, motivo que demuestra que el proyecto no ha influido de manera negativa en el ecosistema y su biodiversidad, asimismo, de encontrarse con algún individuo</p>
-----------------	---	---



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

		<p>durante la operación y mantenimiento del proyecto, se reubicará en un sitio con condiciones similares al del proyecto.</p>
	2. Recuperación de especies en riesgo.	<p>Se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m², ubicado en la colindancia oeste del predio, los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc. Para el caso de la fauna, se aplicarán las medidas de rescate establecidas en el Capítulo VI, así como el Programa de Rescate de Fauna (anexo).</p>
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p>El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de una Granja Acuícola de cultivo rustico de Alevines de tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>), con una superficie total de 286,378.090 m² del polígono, en 6 estanques rústicos aprovechables o de espejo de agua son 246,404.388 m², los cuales conformarán el total de la superficie del espejo de agua de la granja, con máxima capacidad, será reducida en un 15%, así como la operación de una laguna de oxidación, para esta se realizará la adecuación del estanque denominado con el número 6 con una superficie de 35,532.492 m² dentro del mismo polígono del proyecto, los cuales conformarán el total de la superficie del espejo de agua de la granja; Los estanques de crecimiento cuentan con una altura promedio 2.00 metros en la mayoría de sus límites; así como también, 3 sistema de bombeo para el llenado de los estanques; además de diversas compuertas de llenado (una por estanque) y una de drenado localizada en la laguna de oxidación, a base de material de block del jalcreto, cemento, acero y agregados.</p> <p>Como se mencionó en el Capítulo II, para la realización de éste, no se requerirá el Cambio de Uso de Suelo Forestal, mucho menos vegetación de Manglar, por lo que únicamente se afectarán especies de vegetación dispersa de tipo secundaria. Por las características del proyecto, durante la operación de éste, no se generarán impactos negativos sobre el ecosistema y su biodiversidad, ya que las actividades solo serán realizadas dentro del polígono del área de estudio; por otra parte, las aguas residuales serán tratadas mediante el método de sedimentación - oxidación en un estanque especial como se mencionó. Aunado a lo anterior, se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m², ubicado en la colindancia oeste del predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc. Además, se respetarán la presencia de especies faunísticas que lleguen a acudir</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

		<p>a los espejos de agua a realizar diferentes actividades, motivo que demuestra que el proyecto no influye de gran manera en la estabilidad del ecosistema y su biodiversidad, asimismo, se contemplará un Programa de Rescate de Fauna (anexo) en caso de encontrarse con algún individuo durante las diferentes etapas del proyecto.</p> <p>Además, durante el recorrido en campo se pudo observar la presencia de especies faunísticas que acuden al espejo de agua a realizar diferentes actividades, motivo que demuestra que el proyecto no ha influido de manera negativa en el ecosistema y su biodiversidad, asimismo, de encontrarse con algún individuo durante la operación y mantenimiento del proyecto, se reubicará en un sitio con condiciones similares al del proyecto.</p>
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	<p>El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de una Granja Acuícola de cultivo rustico de Alevines de tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>), con una superficie total de 286,378.090 m² del polígono, en 6 estanques rústicos aprovechables o de espejo de agua son 246,404.388 m², los cuales conformarán el total de la superficie del espejo de agua de la granja.</p> <p>Como se mencionó en el Capítulo II, para la realización de éste, no se requerirá el Cambio de Uso de Suelo Forestal, mucho menos vegetación de Manglar, por lo que únicamente se afectarán especies de vegetación dispersa de tipo secundaria. Por las características del proyecto, durante la operación de éste, no se generarán impactos negativos sobre el ecosistema y su biodiversidad, ya que las actividades solo serán realizadas dentro del polígono del área de estudio; por otra parte, las aguas residuales serán tratadas mediante el método de sedimentación - oxidación en un estanque especial como se mencionó. Aunado a lo anterior, se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m², ubicado en la colindancia oeste del predio los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc. Además, se respetarán la presencia de especies faunísticas que lleguen a acudir a los espejos de agua a realizar diferentes actividades, motivo que demuestra que el proyecto no influye de gran manera en la estabilidad del ecosistema y su biodiversidad, asimismo, se contemplará un Programa de Rescate de Fauna (anexo) en caso de encontrarse con algún individuo durante las diferentes etapas del proyecto.</p>
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	En las actividades a realizar, no se contempla ningún tipo de aprovechamiento forestal en el área del proyecto .



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

	8. Valoración de los servicios ambientales.	<p>La valoración pertinente de los servicios ambientales que brinda el área del proyecto, se encuentra explícita en la necesidad de implementar medidas de mitigación para minimizar, proteger y restaurar los ecosistemas y los recursos naturales afectados con la realización del proyecto. De manera general, citaremos algunas de estas medidas, ya que en capítulo VI del presente documento se detallan.</p> <p>Suelo y agua</p> <ul style="list-style-type: none">• La superficie de suelo, antes de que se realizaran las actividades de remoción, no se considera como una comunidad de vegetación forestal, es vegetación dispersa de tipo secundaria, tampoco cuenta con vegetación de manglar, únicamente especies arbustivas que se encuentran ampliamente representadas en otras áreas dentro del Sistema Ambiental.• El agua para el llenado del estanque será obtenida del cuerpo de agua aledaño (canal).• Las aguas residuales serán tratadas mediante el método de sedimentación, en un estanque especial.• No se permitirá el desecho o la quema de residuos o cualquier material en el área.• No habrá descargas en los cuerpos de agua cercanos o suelo de las aguas de los estanques sin previo tratamiento de éstas. <p>Flora</p> <p>No habrá afectación de individuos de importancia durante las actividades de preparación del sitio. Existen en el polígono especies como, Guamuchillo y zacate costero, etc.</p> <p>Se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m², ubicado en la colindancia oeste del predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc.</p> <p>Fauna</p> <p>En caso que, durante las diferentes etapas del proyecto se encuentre alguna especie faunística, ésta será reubicada en un sitio similar al que fue encontrada, asimismo, se aplicará el Programa de Rescate de Fauna (anexo).</p> <ul style="list-style-type: none">• Durante las actividades realizadas de preparación del sitio no habrá afectación a ésta.• El proyecto no contempla la realización de barreras físicas• Que impidan la interacción de la fauna.
--	---	---



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	<p>El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de una Granja Acuícola de cultivo rustico de Alevines de tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>), con una superficie total de 286,378.090 m² del polígono, en 6 estanques rústicos aprovechables o de espejo de agua son 246,404.388 m², los cuales conformarán el total de la superficie del espejo de agua de la granja.</p> <p>Como se mencionó en el Capítulo II, para la realización de éste, no se requerirá el Cambio de Uso de Suelo Forestal, mucho menos vegetación de Manglar, por lo que únicamente se afectarán especies de vegetación dispersa de tipo secundaria. Por las características del proyecto, durante la operación de éste, no se generarán impactos negativos sobre el ecosistema y su biodiversidad, ya que las actividades solo serán realizadas dentro del polígono del área de estudio; por otra parte, las aguas residuales serán tratadas mediante el método de sedimentación - oxidación en un estanque especial como se mencionó. Aunado a lo anterior se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m², ubicado en la colindancia oeste del predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc. Además, se respetarán la presencia de especies faunísticas que lleguen a acudir a los espejos de agua a realizar diferentes actividades, motivo que demuestra que el proyecto no influye de gran manera en la estabilidad del ecosistema y su biodiversidad, asimismo, se contemplará un Programa de Rescate de Fauna (anexo) en caso de encontrarse con algún individuo durante las diferentes etapas del proyecto.</p>
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	<p>El proyecto no afectará la superficie de vegetación de manglar, ya que las obras se realizarán en un área desprovista de ésta. Sin embargo a más de 150 m, colindante a este, existe una comunidad de mangle en la riera del estero colindante, por ello, se tiene contemplada la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m², ubicado en la colindancia oeste del predio, los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc.</p>
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector	<p>Con el presente proyecto se pretende incrementar las actividades productivas del sector acuícola en la región, en una zona donde la población se encuentra con pocas oportunidades laborales, incrementando la generación de empleos y el mercado de Tilapia a nivel regional y nacional. Todo esto con un enfoque sustentable, en</p>



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

	agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	el que no habrá ningún tipo de afectación sobre el ecosistema y su biodiversidad.
--	--	---

Dicho lo anterior, referente a la vinculación realizada para la operación y mantenimiento del **proyecto**, no contraviene con lo estipulado en el POEGT.

III.2 Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias.

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (Federales)

Marismas Nacionales (RTP-61).

El área Natural Protegida Federal más cercana al área del proyecto es la de "Marismas Nacionales", en donde su polígono de aplicación se encuentra a **24.13 km** al noroeste de distancia. (Ver **Figura III.2**)

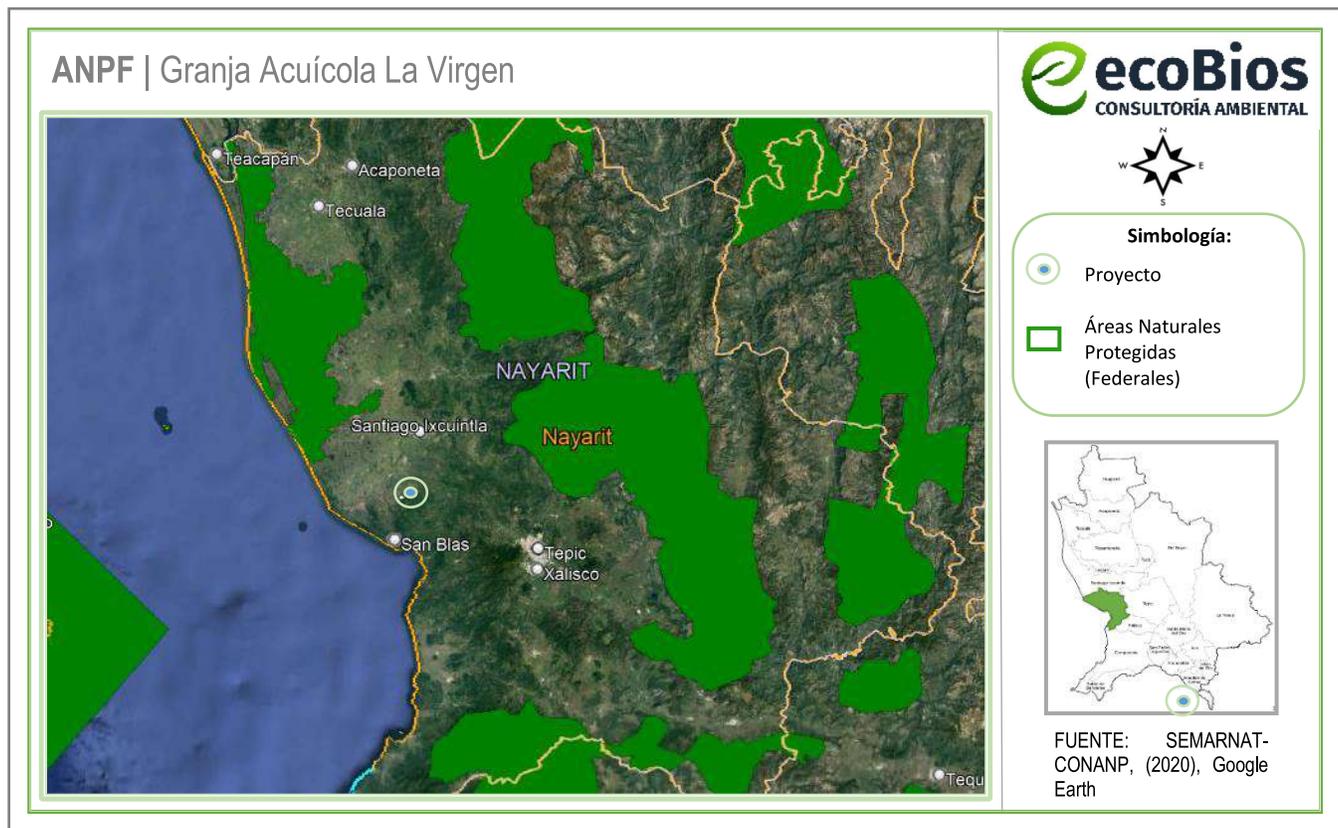


Figura III. 2 Ubicación del **proyecto** respecto del ANP Marismas Nacionales (RTP-61) área nacional protegida federal de mayor proximidad al proyecto.



III.2.2 Áreas Naturales Protegidas (Estatales)

El área del proyecto no se ubica en ningún área natural protegida estatal, sin embargo, el área más cercana se encuentra a **24.72 km al sureste**, de nombre: Sierra de San Juan de categoría: Reserva de la Biosfera Estatal.

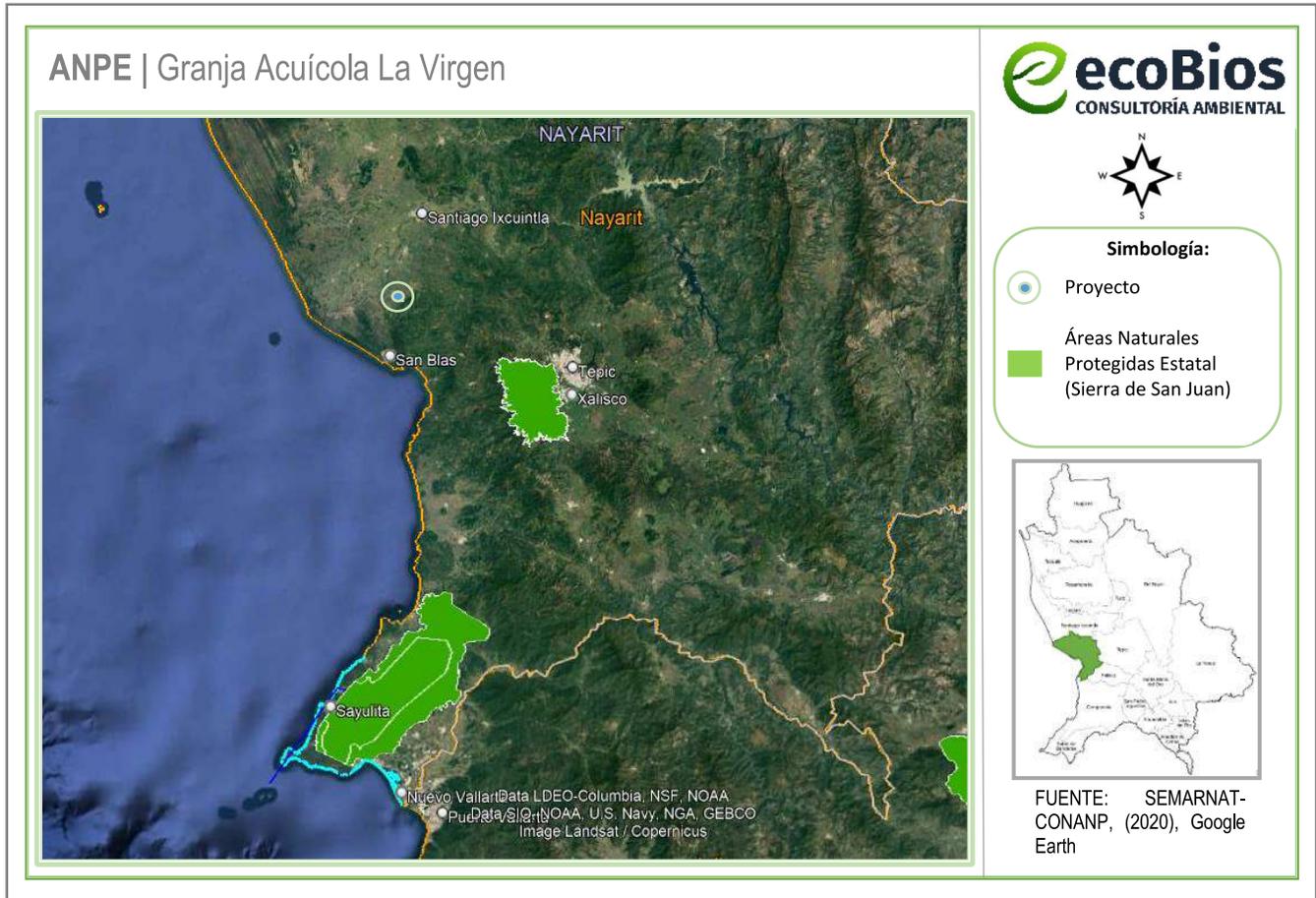


Figura III. 3 Ubicación del proyecto respecto del ANPE

III.2.3 Región hidrológica prioritaria

Núm: 23

Región: Pacífico tropical

Nombre: San Blas – La Tovara.

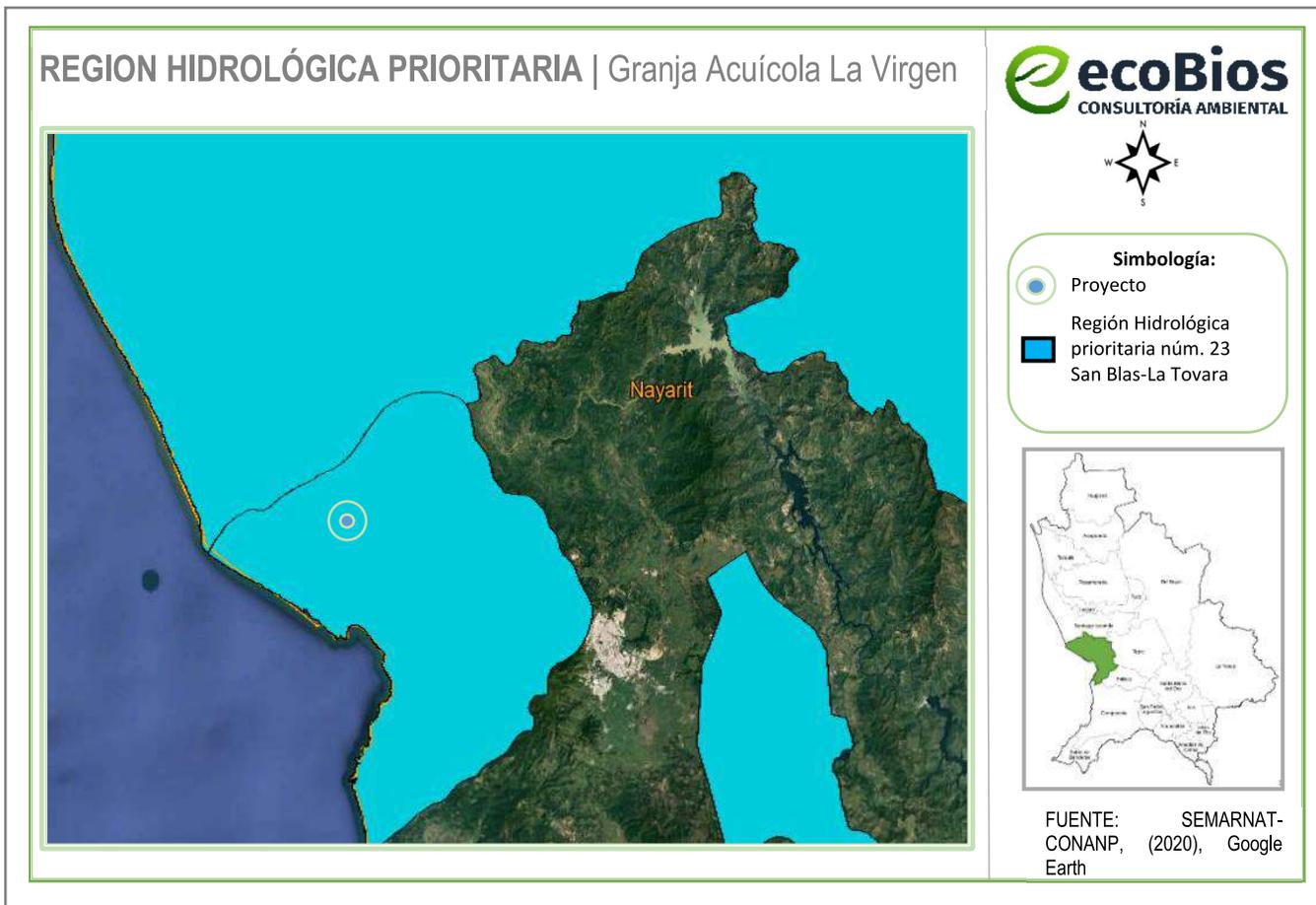


Figura III. 4 Ubicación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias de mayor proximidad al proyecto

III.2.5 Región marina prioritaria

Nombre: Marismas Nacionales

No. región: 21

Provincia: Golfo de California

Amenaza: amenaza

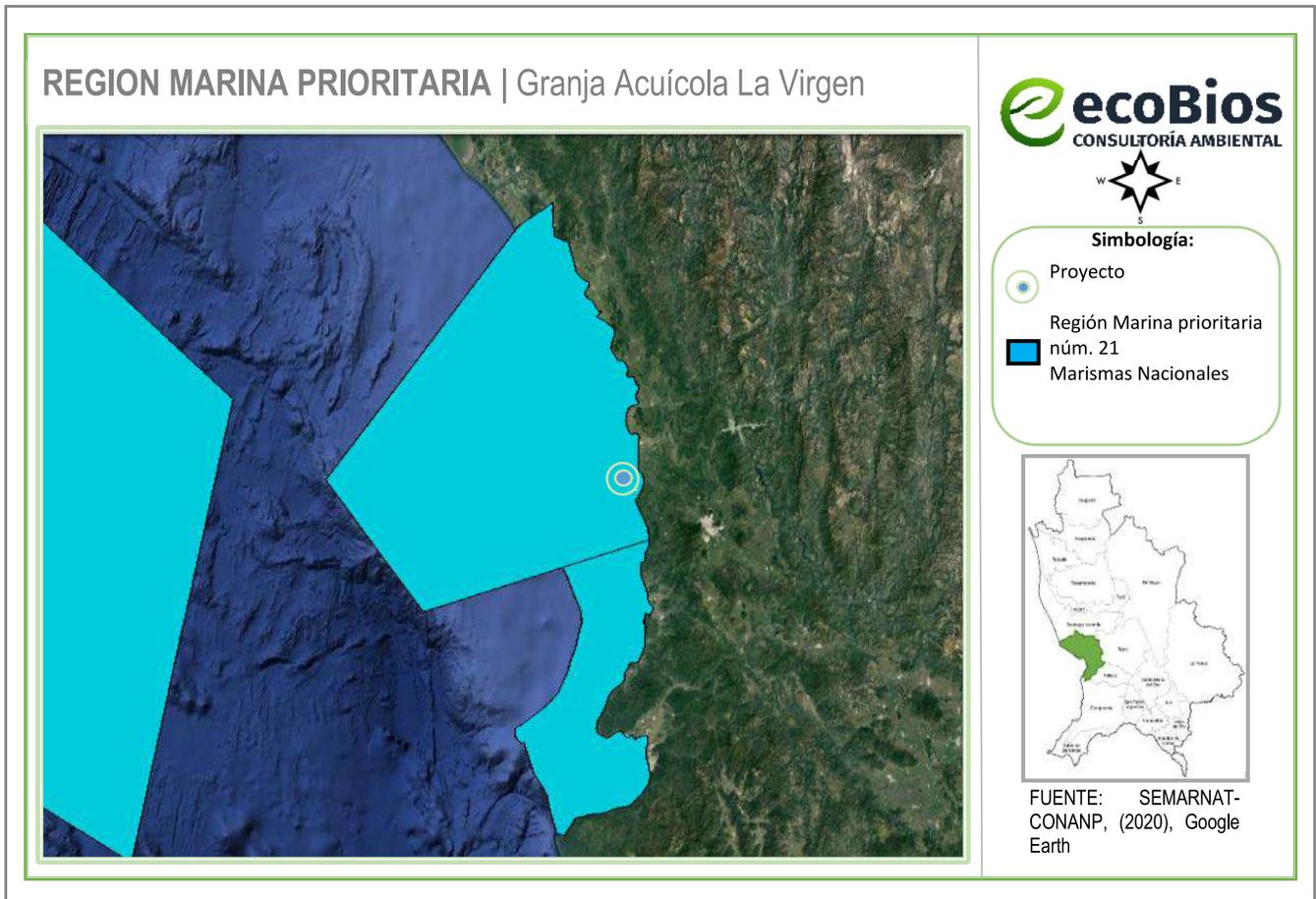


Figura III.5 Ubicación de las Regiones Marinas Prioritarias de mayor proximidad al proyecto

III.2.6 Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).

El proyecto se localiza dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) "Marismas Nacionales" (ver Figura III.8).

Esta zona es considerada AICA debido a su importancia como zona de descanso y alimentación de cerca de 70,000 a 104,000 aves acuáticas (principalmente anátidos y ardéidos), tanto residentes como principalmente migratorias (Coro-Arizmendi, M. del y L. Márquez-Valdelamar, 2000). Su ubicación es desde San Blas hasta Marismas Las Cabras que se localiza en la costa sur del estado de Sinaloa y la costa Norte de Nayarit. Dentro de sus características es una Red de lagunas costeras salobres, manglares, pantanos y marismas con siete ríos y corrientes alternas. Se encuentra alimentado por el río Acaponeta y esteros tributarios, incluyendo el delta del río San Pedro. El clima típico de la llanura costera es el cálido subhúmedo con lluvias en verano o de sabana tropical. Las lluvias son abundantes y rara vez inferiores a los 800 mm anuales.

Los principales tipos de vegetación son: Manglar, Matorrales de mangle, vegetación halófila rastrera (*Salicornia* y *Batis*), selva baja perennifolia, palma de aceite y selva baja caducifolia.

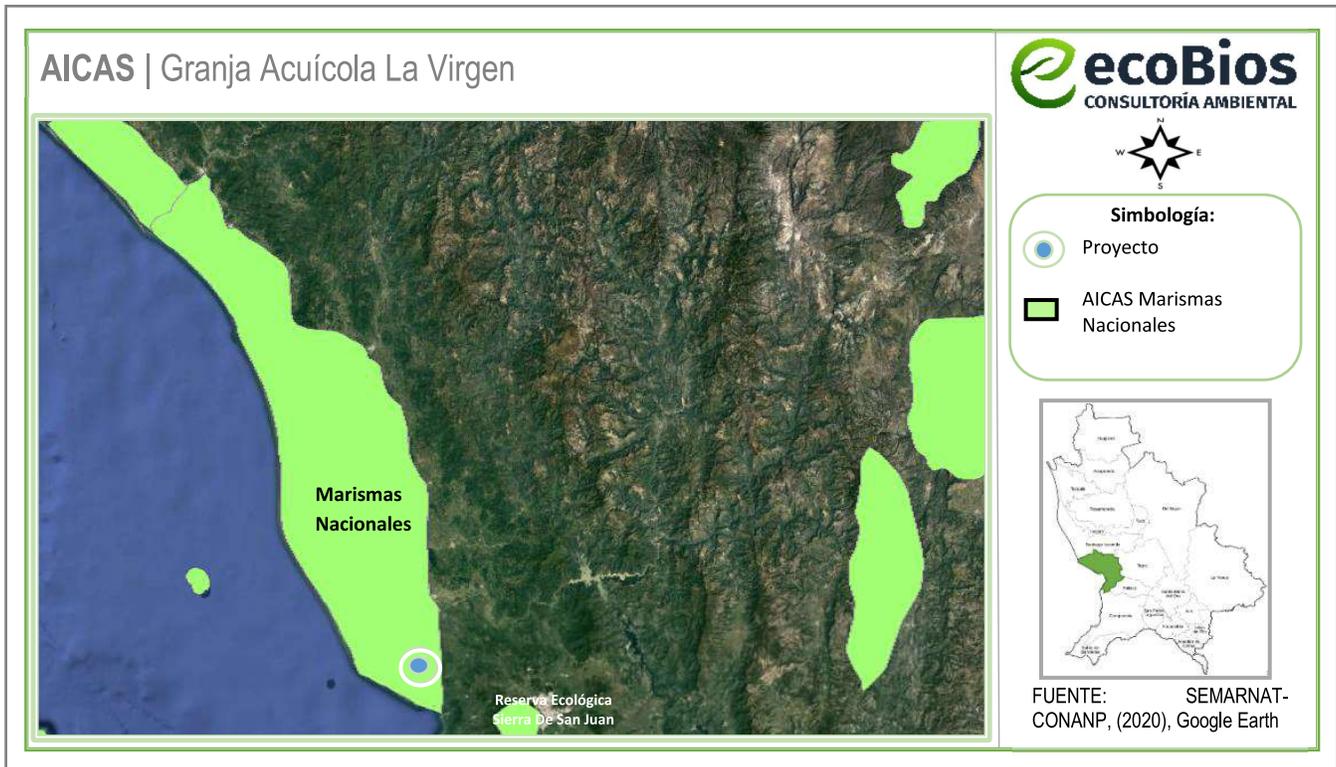


Figura III. 6 Ubicación de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) de mayor proximidad al proyecto

III.3 Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-2021	<i>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Última modificación DOF, 23 de abril de 2003.</i>	El proyecto contempla la realización de análisis semestrales en relación a los parámetros de calidad de agua para la protección de vida acuática dentro del estanque. Respecto a las condiciones del agua del estero cercano, éstas no se verán modificadas, considerando que previo a drenar las aguas residuales que generan los estanques, estas serán tratadas mediante un estanque de oxidación; además una vez al año se realizará el análisis de aguas abajo de 500 m a 1 km del proyecto, para comprobar la no afectación a éste. Por ello, el agua de los estanques por las características antes descritas no presentará un elevado contenido de contaminación por lo que se considera que no rebasará los límites establecidos en la citada norma.
NOM-004-SEMARNAT-2002	<i>Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de</i>	Al momento que el estanque de sedimentación - oxidación sea utilizado, se realizará el análisis correspondiente para verificar que sus condiciones no



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
	<i>contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.</i>	sobrepasen los límites máximos permisibles que la NOM establece. Respecto de los lodos de la laguna de sedimentación - oxidación cuando sea necesario realizar la disposición final se llevarán a cabo análisis CRETIB por alguna institución acreditada ante la EMA y poder llevar a cabo algún proceso de neutralización y posteriormente darle un destino final.
NOM-041-SEMARNAT-2015	<i>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.</i>	Se realizará la verificación periódica de los vehículos propios para la operación de la Granja, para que no excedan los LMP, establecidos en esta NOM.
NOM-059-SEMARNAT-2010	<i>Protección ambiental – Especies nativas de México Flora y Fauna silvestres – Categorías en riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.</i>	Esta norma aplica al proyecto, ya que, en el área de influencia del mismo, se encuentra una especie catalogada como “Amenazada”, con el nombre de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>). Sin embargo, durante las etapas del proyecto y por ningún motivo se pretende afectar a esta comunidad de mangle, por el contrario, se tiene contemplada la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m ² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m ² , ubicado en la colindancia oeste del predio. Respecto a la fauna, en caso de encontrarse con algún individuo, éste será reubicado en un sitio apto para su sobrevivencia. Durante el recorrido en campo, se observó la presencia de varias huellas de algunos mamíferos que pudieran estar considerados en la NOM, por lo que como parte de las medidas a realizar, no se construirán barreras físicas que impidan la interacción de la fauna con la granja, así como también estará prohibida la caza y colecta de estos organismos, asimismo, se aplicará el Programa de Rescate de Fauna (Anexo) .
NOM-080-SEMARNAT-1994	<i>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido</i>	Se realizará la verificación periódica de los vehículos propios para la operación de la Granja, para que no excedan los LMP, establecidos en esta NOM.



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
	<i>proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</i>	
NOM-009-PESC-1993	<i>Que establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.</i>	Para el caso del presente proyecto no le aplica debido a que es un cuerpo de agua artificial.

III.3.1 NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Considerando que el proyecto se localiza dentro de un uso de suelo de tipo: Agrícola de Temporal Anual, y Vegetación Hidrófila, de acuerdo a la Serie VI 2017 del INEGI, se realizará la respectiva vinculación con la presente NOM, únicamente de las especificaciones que le apliquen.

Especificaciones	Vinculación con el proyecto
<p>4.0 <i>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 integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>La integridad del flujo hidrológico del humedal costero</i> - <i>La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental</i> - <i>Su productividad natural</i> - <i>Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje</i> - <i>La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales</i> - <i>Cambio de características ecológicas</i> 	<p>Al respecto, dentro de este estudio se considerará de prioridad el cuidado y adecuado manejo de las comunidades de mangle que se encuentren en el área de influencia del proyecto, la comunidad de manglar más cercana se ubica a más de 150 m de distancia del proyecto.</p> <p>Al respecto, para las actividades de preparación del sitio, construcción de obras adicionales, operación y mantenimiento, no se tiene contemplado el desvío, relleno o encauzamiento del cuerpo de agua de donde se extraerá el recurso hídrico. Cabe resaltar, que el uso de éste no repercutirá en las condiciones de flujo o niveles de aguas abajo.</p> <p>Respecto a la calidad de agua que actualmente el cuerpo de agua tiene, no se generará alguna variación significativa, ya que la Granja tratará el 100% de las aguas residuales que se generen, mediante un estanque de sedimentación, previo a su descarga al estero.</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Especificaciones	Vinculación con el proyecto
<ul style="list-style-type: none">- <i>Servicios ecológicos</i>- <i>Ecológicos y ecofisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).</i>	<p>Cabe resaltar, que la vegetación de Manglar se localiza colindante al predio a más de 150m de distancia, sin embargo, no se ocasionará afectación durante la construcción de las obras adicionales y la operación del proyecto, además estará prohibido el tránsito del personal por dicha área.</p> <p>Durante las diferentes etapas del proyecto, no se considera la realización de actividades que puedan afectar el hábitat de las especies de fauna, estará prohibida la caza o colecta; así como tampoco se realizará la construcción de barreras físicas que puedan interferir con la interacción de la fauna con el espejo de agua o hacer uso del área como de paso hacia otras partes del Sistema Ambiental, asimismo, se aplicara el Programa de Rescate de Fauna (Anexo).</p> <p>Es importante considerar, que como medida de compensación, se tiene contemplada la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m², ubicado en la colindancia oeste del predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc.</p>
<p><i>4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</i></p> <p><i>4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</i></p>	<p>Al respecto, para las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, no se tiene contemplado el desvío, relleno o encauzamiento del cuerpo de agua de donde se extraerá el recurso hídrico. Cabe resaltar, que el uso de éste no repercutirá en las condiciones de flujo aguas abajo.</p>
<p><i>4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo</i></p>	<p>Los bordos que conformarán el espejo de agua del proyecto, no influirán y/u obstruirán algún río, cuerpo de agua, estero que alimente a la vegetación de Manglar aguas abajo; así como</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Especificaciones	Vinculación con el proyecto
<p><i>natural del agua hacia el humedal costero</i></p>	la infraestructura para la extracción del agua, no afecta de alguna manera el cuerpo de agua anexo.
<p>4.6 <i>Se deberá evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento</i></p>	El proyecto no contempla la descarga de aguas residuales directa al cuerpo de agua anexo, por lo que no habrá cambios en la cantidad de Sólidos Suspendidos que actualmente se tiene.
<p>4.7 <i>La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</i></p> <p>4.8 <i>Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, 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.</i></p> <p>4.9 <i>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.</i></p>	<p>El presente proyecto trata de una Granja acuícola de tipo rústica, misma que no contará con geomembrana, por lo que se permitirá la infiltración de agua a los mantos freáticos, misma que no contará con elementos químicos que contaminen el sustrato, ya que no se hará uso de fertilizantes, y el alimento a utilizar es orgánico, de origen vegetal. Por lo tanto, se realizarán periódicamente análisis del espejo de agua que compruebe que no se está realizando contaminación ocasionada por la operación del proyecto.</p> <p>Así mismo, para las actividades de preparación del sitio, construcción de obras adicionales, operación y mantenimiento, no se tiene contemplado el desvío, relleno o encauzamiento del cuerpo de agua (canal) de donde se extraerá el recurso hídrico. Cabe resaltar, que el uso de éste no repercutirá en las condiciones de flujo o niveles de aguas abajo, de acuerdo con lo señalado en el Estudio Hidrológico anexo. No se generarán impactos negativos severos, sobre el ecosistema y su biodiversidad, ya que cada actividad que se genere tendrá un estricto apego a las normas y leyes ambientales que rigen al país.</p>
<p>4.10 <i>La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la</i></p>	El proyecto no contempla la extracción de aguas subterráneas.



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

Especificaciones	Vinculación con el proyecto
<i>vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</i>	
4.11 <i>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 Secretaria evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</i>	Para la operación de la Granja se utilizará la especie nativa de la región de Tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>). Se considera la implementación de "malla sombra" como filtro en cada uno de los vanos por donde pasa el agua, como lo son; la boca de succión de la tubería, en el extremo de salida del sistema de bombeo y en cada compuerta.
4.12 <i>Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</i>	El proyecto no alterará el balance hídrico del humedal ya que las porciones de extracción representan el 0.17% del flujo disponible que contiene la cuenca (<u>335,817,000.00 de m³ /anuales</u>).
4.16 <i>Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aleadaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</i>	El presente proyecto se encuentra a más de 150 m de una comunidad de mangle, los cuales serán respetados en todas las etapas del proyecto. El promovente llevará a cabo un programa de reforestación con especies de mangle Como compensación ambiental en cumplimiento a la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
4.18 <i>Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</i>	Para el presente proyecto, se realizó la limpieza y el deshierbe principalmente compuesto vegetación arbustiva de tipo Guamuchilillo y zacate grama. Asimismo, se presenta el presente estudio con el objeto de gestionar la autorización correspondiente para su operación.



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

Especificaciones	Vinculación con el proyecto
4.20 <i>Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros</i>	La disposición de residuos sólidos, se realizará en contenedores metálicos con tapadera, debidamente rotulados y separados, en orgánicos e inorgánicos. Cada semana se realizará la colecta de estos para ser llevados a la localidad más cercana y ser dispuestos en donde la Autoridad lo determine.
4.21 <i>Queda prohibida la instalación de granjas camarónicas industriales intensivas o semiintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados <u>sin vegetación primaria</u> en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camarónicas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.</i>	El presente proyecto, de acuerdo con la carta de uso de suelo del INEGI, serie VI, especifica la zona como Agrícola de Temporal Anual, y vegetación hidrófila, no habrá afectación directa a la vegetación Hidrófila Halófila, misma que se encuentra a más de 150 metros al Sur de la Granja. Las actividades serán realizadas dentro del espejo del área de estudio y la Granja tratará el 100% de las aguas residuales que se generen, mediante un estanque de sedimentación, previo a su descarga al estero.
4.22 <i>No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.</i>	Para el presente proyecto, se realizó la limpieza y el deshierbe principalmente compuesto de <u>Vegetación dispersa de tipo secundaria</u> . La población de manglar existente dentro del área de influencia, existe solamente en la riera del estero colindante a más de 150m, por lo que naturalmente en el predio que se eligió para la construcción y operación del proyecto, no existe ni puede llegar a repoblarse con mangle por las características de este.
4.25 <i>La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</i>	Para el presente proyecto los organismos alevines de Tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>) serán adquiridos a través de un Laboratorio ubicado en el estado de Sinaloa, quienes se encargarán de la transportación de los alevines.
4.26 <i>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.</i>	El canal de llamada, contará con una malla de 1/2" y otra de malla sombra, ambas en forma de media luna, que evitará que cualquier especie de fauna se acerque al tubo que extraerá el agua, y así prevenir la afectación o maltrato a cualquier individuo.
4.33 <i>La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las</i>	Para el presente proyecto se tiene instalados tres sistemas de tubería de 25 metros de largo hacia el estero colindante, conectados a las 3 bombas de 20", que sirven para la extracción del recurso hídrico.



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

Especificaciones	Vinculación con el proyecto
<i>obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales los manglares.</i>	Se cuenta con dos canales, los cuales se encuentran dentro del polígono del proyecto, por lo cual no hay riesgo de la fragmentación del ecosistema.
4.34 <i>Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.</i>	El presente proyecto, de acuerdo con la carta de uso de suelo del INEGI, serie VI 2017, especifica la zona como Agrícola de Temporal Anual y Vegetación Hidrófila por ello, se evitaría cualquier contacto con marismas y humedales.
4.35 <i>Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.</i>	El presente proyecto no contempla la construcción de barreras físicas, por lo que permitirá el libre tránsito de la fauna silvestre, asimismo, se tiene contemplada la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m ² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m ² , ubicado en la colindancia oeste del predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc. Aunado a lo anterior, durante todas las etapas del presente se tendrá estrictamente prohibido la caza, colecta o maltrato de especie. Además, se permitirá la utilización del espejo de agua para la realización de sus actividades y dado que no habrá uso de fertilizantes u otros componentes químicos no habrá peligro de envenenamiento. Asimismo, se aplicará el Programa de Rescate de Fauna (Anexo).
4.36 <i>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 la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo</i>	Al respecto de las actividades de construcción adicional y operación del presente proyecto, serán realizadas únicamente en la superficie en cuestión, por lo que no habrá afectación a la vegetación de Manglar ubicada a más de 150m del predio del proyecto, asimismo, se realizará como medida de compensación y restauración, se tiene contemplada la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m ² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m ² , ubicado en la colindancia oeste del predio.
4.37 <i>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, esteros permanentes y</i>	Para el presente proyecto, únicamente se realizarán actividades dentro del área de estudio, y en el área de reforestación, un polígono ubicado en la colindancia Sur del predio, misma que realizará la función de amortiguar los efectos devastadores de los huracanes, así como permitir la infiltración de las aguas pluviales, entre otros factores positivos.



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Especificaciones	Vinculación con el proyecto
<i>temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.</i>	La Granja tratará el 100% de las aguas residuales que se generen, mediante un estanque de sedimentación, previo a su descarga al estero.
4.39 <i>La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, la hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</i>	Como medida de compensación, se tiene contemplado realizar una plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m ² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m ² , ubicado en la colindancia oeste del predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc.
4.40 <i>Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros</i>	
4.42 <i>Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros</i>	Al respecto, en el Capítulo IV, en el apartado IV.3.7 Hidrología Superficial, a partir de la página 16, se realizó un análisis integral de la unidad hidrológica donde se realizarán las actividades en cuestión.
4.43 <i>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.</i>	Si bien este numeral no aplica, al encontrarse el Mangle a 150 m de distancia del polígono, se propondrá una medida de compensación, con la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m ² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m ² , ubicado en la colindancia oeste del predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc. En cumplimiento a la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

III.4 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Principalmente para el proyecto en materia de normatividad ambiental, le es aplicable la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, específicamente en su artículo 28, fracción XII, la cual señala:

ARTICULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y



preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.

Vinculación con el proyecto:

Se trata de una actividad Acuícola que pudiera en caso de no atender las medidas preventivas y de mitigación en riesgo o causar algún tipo de daño al ecosistema, sin embargo, este se encuentra diseñado de manera que su construcción y operación resulten sustentables.

III.4.1 Reglamentos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2002), establece en el artículo 5 inciso U) fracción I, quienes pretendan llevar a cabo actividades granjas acuícolas, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. Dicho lo anterior se realiza el presente estudio para dar cumplimiento a lo establecido.

Artículo 5° de su Reglamento en Materia de Evaluación del impacto ambiental:

Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría,

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

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

Vinculación con el proyecto:

Por tratarse de obras construidas consistentes en una granja de producción acuícola en un área con la presencia de mangle blanco, a una distancia aproximada de 150 metros al Sur; por lo tanto, se integra el presente para su correspondiente evaluación por parte de la Autoridad.



III.5 Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido. (Publicado en el D.O.F. de fecha 6 de diciembre de 1982).

En artículo 29 se indica que para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles:

Peso bruto hasta 3,000 Kg., más de 3,000 y hasta 10,000 Kg. y más de 10,000 Kg. los niveles máximos permisibles son de 79, 81 y 84 dB (A), respectivamente.

En caso de ser necesario, los valores anteriores serán medidos a 15 m de distancia de la fuente por el método dinámica de conformidad con la norma correspondiente.

Artículo 3, fracción IX,

..."Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;...

Vinculación con el proyecto:

El proyecto no generará alteración en el ecosistema, ya que la remoción de vegetación se realizará de manera puntual en un área ya perturbada por diferentes actividades, tampoco a los recursos naturales, ya que el sitio no contiene materia de comunidades forestales que podrá resultar afectada; por el contrario, el proyecto incrementará las condiciones de desarrollo de los pobladores, tanto de manera económica como de salud.

Aunado a lo anterior, durante la operación, únicamente se estará generando ruido cuando el sistema de bombeo se encuentre en funcionamiento, por ello, el sistema de escape de los motores que impulsan las bombas, será modificado con los silenciadores necesarios para producir el mínimo sonido posible.

Además, no se permitirá el uso de altavoces o sistemas de sonido, que puedan alterar la tranquilidad de las especies.

Cabe resaltar que en el sitio no habrá construcción de barreras físicas que puedan obstaculizar la interacción de la fauna con los espejos de agua de la Granja.

Sin embargo, la resiliencia del ecosistema permite que esos impactos sean reversibles.

III.6 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su reglamento

Lineamiento	Vinculación
Artículo 4.- <i>Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.</i>	Para las actividades de preparación del sitio, construcción de obras adicionales, operación y mantenimiento no se incidirá de manera innecesaria sobre la vida silvestre. Entre los trabajadores, se prohibirá la caza o colecta de cualquier individuo. Asimismo, se aplicará el Programa de Rescate de Fauna (Anexo) .



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Lineamiento	Vinculación
	Respecto a la vegetación, solo se realizará la remoción de vegetación herbácea, no hay afectación a individuos propios de la especie de Mangle ni a comunidades que conformaran un ecosistema forestal, ya que en el lugar del proyecto no se localiza ninguno de estos, el proyecto se localiza en un uso de suelo Agrícola de Temporal Anual y Vegetación Hidrófila, dentro del proyecto solo se cuenta con vegetación secundaria arbustiva, vegetación herbácea y dispersa de tipo Acahual.
Artículo 18. <i>Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</i>	El proyecto no realizará ningún tipo de aprovechamiento de vida silvestre, además se establecerá con los trabajadores que estará estrictamente prohibido la caza o colecta de cualquier tipo de especie. Asimismo, se aplicará el Programa de Rescate de Fauna (Anexo) .
Artículo 27 Bis. <i>No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.</i>	Al respecto, el proyecto trabajará con la especie nativa de la región de Tilapia, (<i>Oreochromis aureus</i>). Se tiene contemplada la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m ² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m ² , ubicado en la colindancia oeste del predio.



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Lineamiento	Vinculación												
<p>Artículo 58. <i>Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:</i></p> <p>a) <i>En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.</i></p> <p>b) <i>Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.</i></p> <p>c) <i>Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.</i></p>	<p>Durante la etapa de preparación del sitio, no habrá afectación a ningún individuo, por lo que para las actividades restantes de construcción de obras adicionales, operación y mantenimiento, éstas estarán condicionadas a lo que se estipule en el Capítulo VI del presente documento, donde previo a iniciar las etapas, se realizará un recorrido de ahuyentamiento de aquellas especies de lento desplazamiento y en caso de encontrarse con alguna, ésta será rescatada y reubicada a un sitio con condiciones similares.</p> <p>Asimismo, se aplicará el Programa de Rescate de Fauna (Anexo). Además, durante la operación y mantenimiento del proyecto se permitirá la libre interacción de la fauna con los espejos de agua de la Granja, considerando que no habrá utilización de agroquímicos o fertilizantes que puedan ser ingeridos por los individuos, no existe peligro de envenenamiento.</p> <p>Aunado a lo anterior, como parte de las medidas de se tiene contemplada la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m², ubicado en la colindancia oeste del predio.</p> <p>Para la operación de la Granja de Tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>). Se considera la implementación de filtros de “Malla Sombra” como filtro en cada uno de las compuertas por donde pasa el agua, como lo son; la boca de succión de la tubería, en el extremo de salida del sistema de bombeo y en cada compuerta.</p> <p>Para el presente se encontraron las siguientes especies consideradas con algún estatus en la NOM dentro del Sistema Ambiental:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"><thead><tr><th colspan="2" style="text-align: center;">Especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT -2010</th></tr><tr><th style="text-align: center;">Especie</th><th style="text-align: center;">Estatus</th></tr></thead><tbody><tr><td><i>Avicennia germinans</i></td><td style="text-align: center;">Amenazada</td></tr><tr><td><i>Conocarpus erectus</i></td><td style="text-align: center;">Amenazada</td></tr><tr><td><i>Laguncularia racemosa</i></td><td style="text-align: center;">Amenazada</td></tr><tr><td><i>Rhizophora mangle</i></td><td style="text-align: center;">Amenazada</td></tr></tbody></table>	Especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT -2010		Especie	Estatus	<i>Avicennia germinans</i>	Amenazada	<i>Conocarpus erectus</i>	Amenazada	<i>Laguncularia racemosa</i>	Amenazada	<i>Rhizophora mangle</i>	Amenazada
Especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT -2010													
Especie	Estatus												
<i>Avicennia germinans</i>	Amenazada												
<i>Conocarpus erectus</i>	Amenazada												
<i>Laguncularia racemosa</i>	Amenazada												
<i>Rhizophora mangle</i>	Amenazada												



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

Lineamiento	Vinculación																																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="711 241 1019 275">Nombre científico</th> <th data-bbox="1019 241 1256 275">Nombre común</th> <th data-bbox="1256 241 1409 275">Estatus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="711 275 1019 329"><i>Imantodes gemmistratus</i></td> <td data-bbox="1019 275 1256 329">Culebra cordelilla</td> <td data-bbox="1256 275 1409 329">Pr</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 329 1019 363"><i>Ctenosaura pectinata</i></td> <td data-bbox="1019 329 1256 363">Garrobo</td> <td data-bbox="1256 329 1409 363">A</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 363 1019 417"><i>Aspidoscelis lineattissimus</i></td> <td data-bbox="1019 363 1256 417">Cuije cola azul</td> <td data-bbox="1256 363 1409 417">Pr</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 417 1019 472"><i>Mycteria americana</i></td> <td data-bbox="1019 417 1256 472">Cigüeña americana</td> <td data-bbox="1256 417 1409 472">Pr</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 472 1019 506"><i>Egretta rufescens</i></td> <td data-bbox="1019 472 1256 506">garza rojiza</td> <td data-bbox="1256 472 1409 506">Pr</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 506 1019 560"><i>Eupsittula canicularis</i></td> <td data-bbox="1019 506 1256 560">Perico Frente Naranja</td> <td data-bbox="1256 506 1409 560">Pr</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 560 1019 594"><i>Crocodylus acutus</i></td> <td data-bbox="1019 560 1256 594">Cocodrilo</td> <td data-bbox="1256 560 1409 594">Pr</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 594 1019 627"><i>Caiman crocodillos</i></td> <td data-bbox="1019 594 1256 627">Caimán</td> <td data-bbox="1256 594 1409 627">Pr</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 627 1019 661"><i>Aratinga Canicularis</i></td> <td data-bbox="1019 627 1256 661">Perico atolero</td> <td data-bbox="1256 627 1409 661">Pr</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 661 1019 695"><i>Tilmatura dupontii</i></td> <td data-bbox="1019 661 1256 695">Chupaflor</td> <td data-bbox="1256 661 1409 695">A</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 695 1019 728"><i>Picoides Stricklandi</i></td> <td data-bbox="1019 695 1256 728">Carpintero</td> <td data-bbox="1256 695 1409 728">A</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 728 1019 762"><i>Leopardus pardalis</i></td> <td data-bbox="1019 728 1256 762">Ocelote</td> <td data-bbox="1256 728 1409 762">Pr</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 762 1019 795"><i>Panthera onca</i></td> <td data-bbox="1019 762 1256 795">Jaguar</td> <td data-bbox="1256 762 1409 795">Pr</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="688 940 1432 1008"><u>Sin embargo, dentro del área de influencia, solo se registró el mangle blanco (<i>Laquncularia racemosa</i>).</u></p>	Nombre científico	Nombre común	Estatus	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla	Pr	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	A	<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	Cuije cola azul	Pr	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr	<i>Egretta rufescens</i>	garza rojiza	Pr	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico Frente Naranja	Pr	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo	Pr	<i>Caiman crocodillos</i>	Caimán	Pr	<i>Aratinga Canicularis</i>	Perico atolero	Pr	<i>Tilmatura dupontii</i>	Chupaflor	A	<i>Picoides Stricklandi</i>	Carpintero	A	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Pr	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Pr
Nombre científico	Nombre común	Estatus																																									
<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla	Pr																																									
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	A																																									
<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	Cuije cola azul	Pr																																									
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr																																									
<i>Egretta rufescens</i>	garza rojiza	Pr																																									
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico Frente Naranja	Pr																																									
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo	Pr																																									
<i>Caiman crocodillos</i>	Caimán	Pr																																									
<i>Aratinga Canicularis</i>	Perico atolero	Pr																																									
<i>Tilmatura dupontii</i>	Chupaflor	A																																									
<i>Picoides Stricklandi</i>	Carpintero	A																																									
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Pr																																									
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Pr																																									
<p>Artículo 60 TER. <i>Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad 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.</i></p>	<p>Las actividades de limpieza y deshierbe, no afectaron ningún individuo propio de la especie de Mangle, aunado a que de acuerdo con el INEGI, serie VI, el uso de suelo, en el área es considerado como Agrícola y vegetación hidrófila; asimismo, no se realizarán obras de desvío, relleno o encauzamiento del flujo hidrológico del cuerpo de agua cercano, por lo que no hubo, ni habrá afectación a la integridad del ecosistema y su zona de influencia.</p> <p>Cabe resaltar, que el uso de éste no repercutirá en las condiciones de flujo o niveles de aguas abajo ya que este cuerpo de agua es una de las venas del canal de riego vinculado a la unidad de riego y desarrollo del río Santiago margen izquierda.</p> <p>Asimismo, no se generarán impactos negativos sobre el ecosistema y su biodiversidad, ya que las actividades serán realizadas dentro del área de estudio y el 100% de las aguas residuales serán tratadas mediante el método de sedimentación, en un estanque especial.</p>																																										
<p>Artículo 76. <i>La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la</i></p>	<p>Al respecto, el promovente considera de prioridad el cuidado de las especies que interactúan en la zona, por lo que mantendrá una estricta vigilancia para evitar el maltrato, caza o recolección de cualquier individuo avistado en el área.</p> <p>Asimismo, aplicará las medidas de prevención estipuladas en el Capítulo VI del presente documento.</p>																																										



Lineamiento	Vinculación
<i>Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven, sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que México sea Parte Contratante</i>	
Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	Como parte de las medidas de compensación se tiene contemplada la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m ² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m ² , ubicado en la colindancia oeste del predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc.

III.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciando el desarrollo sustentable a través de la prevención, de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Durante el desarrollo del proyecto, en las diferentes etapas se generan diversos residuos y para dar cumplimiento a la presente ley se dará manejo conforme a la normatividad ambiental al respecto.

Vinculación del presente proyecto con la LGPGIR

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
Artículo 5. Para los efectos de esta Ley se entiende por: XX. Pequeño generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a 400 kg y menor a 10 ton en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	De acuerdo a las cantidades de Residuos que generará el proyecto, este se encuentra dentro de esta clasificación.
Artículo 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.	El presente proyecto contempla que todo Residuo que se genere durante la preparación del sitio, construcción de obras adicionales, operación y mantenimiento del mismo, será clasificado de acuerdo a lo manifestado.
Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos	El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos, CRETIB o de manejo especial, ya que no habrá utilización de



Manifiestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN																																															
<p>de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p>	<p>fertilizantes u otros componentes químicos durante la operación del proyecto.</p> <p>Salvo de así requerirse en relación a los lodos que se pudieran generar en la operación de la laguna de sedimentación, mismos que será correctamente puestos a disposición, únicamente en caso de que rebasen los LMP considerados en la NOM-004-SEMARNAT-2002.</p> <p align="center">TABLA 1 LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA METALES PESADOS EN BIOSOLIDOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CONTAMINANTE (determinados en forma total)</th> <th>EXCELENTES mg/kg en base seca</th> <th>BUENOS mg/kg en base seca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arsénico</td> <td>41</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Cadmio</td> <td>39</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>Cromo</td> <td>1 200</td> <td>3 000</td> </tr> <tr> <td>Cobre</td> <td>1 500</td> <td>4 300</td> </tr> <tr> <td>Plomo</td> <td>300</td> <td>840</td> </tr> <tr> <td>Mercurio</td> <td>17</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>Níquel</td> <td>420</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td>Zinc</td> <td>2 800</td> <td>7 500</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.7 Los límites máximos permisibles de patógenos y parásitos en los lodos y biosólidos se establecen en la tabla 2</p> <p align="center">TABLA 2 LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA PATOGENOS Y PARASITOS EN LODOS Y BIOSOLIDOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CLASE</th> <th>INDICADOR BACTERIOLOGICO DE CONTAMINACION</th> <th>PATOGENOS</th> <th>PARASITOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Coliformes fecales NMP/g en base seca</td> <td>Salmonella spp. NMP/g en base seca</td> <td>Huevos de helmintos/g en base seca</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Menor de 1 000</td> <td>Menor de 3</td> <td>Menor de 1(a)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Menor de 1 000</td> <td>Menor de 3</td> <td>Menor de 10</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Menor de 2 000 000</td> <td>Menor de 300</td> <td>Menor de 35</td> </tr> </tbody> </table> <p>El mantenimiento vehicular y del equipo de bombeo será realizado en lugares autorizados por la Autoridad correspondiente para evitar la generación de residuos de aceite o lubricantes.</p>	CONTAMINANTE (determinados en forma total)	EXCELENTES mg/kg en base seca	BUENOS mg/kg en base seca	Arsénico	41	75	Cadmio	39	85	Cromo	1 200	3 000	Cobre	1 500	4 300	Plomo	300	840	Mercurio	17	57	Níquel	420	420	Zinc	2 800	7 500	CLASE	INDICADOR BACTERIOLOGICO DE CONTAMINACION	PATOGENOS	PARASITOS		Coliformes fecales NMP/g en base seca	Salmonella spp. NMP/g en base seca	Huevos de helmintos/g en base seca	A	Menor de 1 000	Menor de 3	Menor de 1(a)	B	Menor de 1 000	Menor de 3	Menor de 10	C	Menor de 2 000 000	Menor de 300	Menor de 35
CONTAMINANTE (determinados en forma total)	EXCELENTES mg/kg en base seca	BUENOS mg/kg en base seca																																														
Arsénico	41	75																																														
Cadmio	39	85																																														
Cromo	1 200	3 000																																														
Cobre	1 500	4 300																																														
Plomo	300	840																																														
Mercurio	17	57																																														
Níquel	420	420																																														
Zinc	2 800	7 500																																														
CLASE	INDICADOR BACTERIOLOGICO DE CONTAMINACION	PATOGENOS	PARASITOS																																													
	Coliformes fecales NMP/g en base seca	Salmonella spp. NMP/g en base seca	Huevos de helmintos/g en base seca																																													
A	Menor de 1 000	Menor de 3	Menor de 1(a)																																													
B	Menor de 1 000	Menor de 3	Menor de 10																																													
C	Menor de 2 000 000	Menor de 300	Menor de 35																																													

III.8 Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación
<p><i>Artículo 14 Bis 5. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:</i></p> <p><i>VII. El Ejecutivo Federal se asegurará que las concesiones y asignaciones de agua estén fundamentadas en la disponibilidad efectiva del recurso en las regiones hidrológicas y cuencas hidrológicas que correspondan, e instrumentará mecanismos para mantener o reestablecer el equilibrio hidrológico en las cuencas hidrológicas del país y el de los ecosistemas vitales para el agua;</i></p> <p><i>IX. La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos;</i></p> <p><i>X. La gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica, se sustenta en el uso múltiple y sustentable de las aguas y la interrelación que existe entre los recursos hídricos con el aire, el suelo, flora, fauna, otros recursos naturales, la biodiversidad y los ecosistemas que son vitales para el agua;</i></p>	<p>VII. En lo que respecta al presente y en consideración con este artículo una vez obtenida la Autorización en Materia de Impacto Ambiental se procederá a realizar la concesión para el aprovechamiento del recurso hídrico.</p> <p>IX, X. Para el presente proyecto se realizará un aprovechamiento del recurso hídrico de manera sustentable, ya que las aguas residuales serán tratadas mediante el método de sedimentación - oxidación en un estanque especial. Además, considerando el gasto hídrico que tiene el cuerpo de agua, por la operación y su requerimiento hídrico no habrá una sobre explotación del recurso.</p> <p>XVI. El promovente tiene conocimiento al respecto.</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

Artículo	Vinculación
<i>XVI. Los usuarios del agua deben pagar por su explotación, uso o aprovechamiento bajo el principio de "usuario-pagador" de acuerdo con lo dispuesto en la Ley Federal de Derechos;</i> <i>XVIII. Las personas físicas o morales que hagan un uso eficiente y limpio del agua se harán acreedores a incentivos económicos, incluyendo los de carácter fiscal, que establezcan las Leyes en la materia;</i>	
<i>Artículo 21. El término de la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales no será menor de cinco ni mayor de treinta años, de acuerdo con la prelación del uso específico del cual se trate, las prioridades de desarrollo, el beneficio social y el capital invertido o por invertir en forma comprobable en el aprovechamiento respectivo...</i>	El promovente tiene conocimiento del presente.
<i>Artículo 29. Los concesionarios tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título: I – XVII...</i>	El promovente tiene conocimiento del presente.
<i>Artículo 29 BIS. Además de lo previsto en el Artículo anterior, los asignatarios tendrán las siguientes obligaciones: I-III...</i>	El promovente no realizará descargas al cuerpo de agua en cuestión
<i>Artículo 29 BIS 2. Se suspenderá la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y bienes nacionales a cargo del Ejecutivo Federal, independientemente de la aplicación de las sanciones que procedan, cuando el usufructuario del título: I-V...</i>	El promovente tiene conocimiento del presente.
<i>Artículo 29 BIS 3. La concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales sólo podrá extinguirse por: I-IX...</i>	El promovente tiene conocimiento del presente.
<i>Artículo 29 BIS 4. La concesión, asignación o permiso de descarga podrán revocarse en los siguientes casos: I-XVIII</i>	El promovente tiene conocimiento del presente.
<i>Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</i>	El promovente tiene conocimiento del presente; sin embargo, no se contempla la realización de descargas al cuerpo de agua cercano.



III.9 Reglamento de la LAN

Artículo	Vinculación
<p>30. <i>Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".</i></p>	<p>El promovente tiene conocimiento del presente.</p>
<p>74.- <i>Se entenderá por zona reglamentada, aquella en la que el Ejecutivo Federal mediante reglamento, por causa de interés público, establece restricciones o disposiciones especiales para la explotación, uso o aprovechamiento del agua, conforme a la disponibilidad del recurso y a las características de la zona, a fin de lograr la administración racional e integral del recurso y conservar su calidad. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios Última Reforma DOF 25-08-2014 24 de 69 El reglamento se aplicará, a partir de su entrada en vigor, tanto a los aprovechamientos de aguas superficiales y del subsuelo existentes al momento de su expedición, como a los que se autoricen con posterioridad.</i></p>	<p>El promovente estará al pendiente de dicha publicación</p>
<p>134.- <i>Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</i></p>	<p>El presente proyecto contempla la realización de un estanque de sedimentación, el cual tratará el 100% de las aguas residuales que se generen, para después, ser drenada al estero. La extracción será a través de un sistema de tubería de llamada, el cual no será construido con material que pudiera cambiar las propiedades fisicoquímicas del agua.</p>
<p>148.- <i>Los lodos producto del tratamiento de las aguas residuales, deberán estabilizarse en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias de la materia. Los sitios para su estabilización deberán: I. Impermeabilizarse con materiales que no permitan el paso de lixiviados, y II. Contar con drenes o con estructuras que permitan la recolección de lixiviados. Cuando los lodos una vez estabilizados y desaguados presenten concentraciones no permisibles de sustancias peligrosas, contraviniendo las normas oficiales mexicanas, deberán enviarse a sitios de confinamiento controlado aprobados por la autoridad competente, conforme a la normatividad aplicable en materia de residuos peligrosos. Las aguas producto del escurrimiento y de los lixiviados deberán ser tratadas antes de descargarse a cuerpos receptores.</i></p>	<p>En el caso del agua residual tratada por el estanque de sedimentación, se mantendrá un estricto control referente a los LMP establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, así como lo mencionado en el presente artículo, cabe resaltar, que no se hará uso de agroquímicos o fertilizantes que puedan modificar las condiciones del agua, por lo que únicamente se verterá alimento de origen vegetal, mismo que aquel que no sea ingerido, se biodegradará.</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Artículo	Vinculación
151.- <i>Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.</i>	Se tendrá un estricto control sobre la gestión de los RSU y de Manejo especial que se generen, como se estipula en el Capítulo VI. Las aguas residuales serán tratadas mediante el método de sedimentación - oxidación en un estanque especial

III.10 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013.

Artículo 39. *En la determinación de las medidas de reparación y compensación ambiental se considerará:*

Fracción	Vinculación
I. <i>El criterio de equivalencia recurso-recurso o servicio-servicio;</i>	El criterio de equivalencia es tomado en cuenta estableciendo una superficie equivalente o equiparable a la de la superficie afectada; que si bien el polígono general abarca 286,378.090 m² , la superficie de obras actuadas por la PROFEPA es equivalente a la de los predios donde se realizara la plantación tiene un área total de 289,320.00 m² se tiene contemplada la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m ² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m ² , ubicado en la colindancia oeste del predio, se considera que el criterio de equivalencia sobrepasará la compensación del daño ocasionado por la construcción actual, ya que la plantación se realizará con especies de importancia para la Región y el ecosistema como lo es el Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>) y Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>).
II. <i>Las acciones que proporcionen recursos naturales o Servicios Ambientales del mismo tipo, calidad y cantidad que los dañados;</i>	Para las actividades de operación y mantenimiento, no se realizará ni se realizó remoción de vegetación forestal de importancia ecológica para la región, por lo que no existirá daño ambiental a ésta; sin embargo, se realizará la plantación de individuos de importancia para la región como es el Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>) y Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) cuestión que se considera compensará el daño ocasionado.
III. <i>Las mejores tecnologías disponibles;</i>	Se aplicarán las técnicas estipuladas en el Manual comunitario de restauración de manglares, parte del plan regional para la reforestación de los manglares de Nayarit CONAFOR-REINO UNIDO.
IV. <i>Su viabilidad y permanencia en el tiempo;</i>	Dando importancia a la permanencia y viabilidad, la plantación se realizará en un área donde las condiciones del suelo y clima resultan ser mejores para el tipo de especie a plantar, pertenecientes a un ecosistema de importancia para el Estado de Nayarit, ésta no se verá afectada por la tala clandestina o por un cambio en las actividades de uso de suelo, ésta será dentro del mismo ecosistema del proyecto en la zona colindante al proyecto, en terrenos del Ejidod e La Goma y El Capomo, aunado a que se les dará un adecuado monitoreo y protección.



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

<p>V. El costo que implica aplicar la medida;</p>	<p>Los costos aproximados serán de:</p> <table border="1" data-bbox="630 226 1414 571"> <thead> <tr> <th>Concepto</th> <th>Empleos Generados</th> <th>Días</th> <th>Costo (\$) (sueldo diario)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Limpieza de la zona</td> <td align="center">8</td> <td align="center">30</td> <td align="center">\$200.00</td> </tr> <tr> <td>Recolección de Plántulas silvestres</td> <td align="center">5</td> <td align="center">35</td> <td align="center">\$200.00</td> </tr> <tr> <td>Mantenimiento de la producción de mangle</td> <td align="center">3</td> <td align="center">60</td> <td align="center">\$200.00</td> </tr> <tr> <td>Embolsar Plántulas silvestres (60-70 plántula/personas/días)</td> <td align="center">8</td> <td align="center">60</td> <td align="center">\$200.00</td> </tr> <tr> <td align="center" colspan="4">Total: 215,000.00</td> </tr> </tbody> </table>	Concepto	Empleos Generados	Días	Costo (\$) (sueldo diario)	Limpieza de la zona	8	30	\$200.00	Recolección de Plántulas silvestres	5	35	\$200.00	Mantenimiento de la producción de mangle	3	60	\$200.00	Embolsar Plántulas silvestres (60-70 plántula/personas/días)	8	60	\$200.00	Total: 215,000.00			
Concepto	Empleos Generados	Días	Costo (\$) (sueldo diario)																						
Limpieza de la zona	8	30	\$200.00																						
Recolección de Plántulas silvestres	5	35	\$200.00																						
Mantenimiento de la producción de mangle	3	60	\$200.00																						
Embolsar Plántulas silvestres (60-70 plántula/personas/días)	8	60	\$200.00																						
Total: 215,000.00																									
<p>VI. El efecto en la salud y la seguridad pública;</p>	<p>Los beneficios de la reforestación son el incremento de la fertilidad del suelo y la retención de la humedad; así como la estabilización de los suelos, reduciendo la erosión de los campos, de esta manera, se proporciona un microclima favorable para los microorganismos y fauna silvestre, entre otros; por lo que se concluye que las acciones presentes en este Programa generarán un efecto más que positivo en la salud y seguridad pública.</p>																								
<p>VII. La probabilidad de éxito de cada medida;</p>	<p>La probabilidad de éxito para la medida en cuestión es del 100%, ya que la plantación se realizará de acuerdo con las especificaciones antes mencionadas, se le dará mantenimiento continuo durante 5 años y en cada informe que se emita, en caso de que el porcentaje de sobrevivencia sea menor del 80%, se considerará la sustitución de ejemplares muertos.</p>																								
<p>VIII. El grado en que cada medida servirá para prevenir daños futuros y evitar riesgos como consecuencia de su aplicación;</p>	<p>En un futuro la medida de compensación servirá para prevenir el incremento de Gases de Efecto Invernadero, la afectación a la capa de ozono, así como la creación de hábitats. Debido a su localización, no podrá generar algún riesgo; por el contrario le dará nutrientes y mayor sustento al sustrato en el que se localizará.</p>																								
<p>IX. El grado en que cada medida beneficiará al ecosistema dañado;</p>	<p>El ecosistema donde se realizaron las obras, es un área es considerada como de Agricultura de riego anual y Vegetación hidrófila. Donde, además, se tienen principalmente áreas de cultivo, por lo que no se cuenta con vegetación forestal natural, que haya sido afectada; sin embargo, con la implementación del presente Estudio el beneficio que traerá al ecosistema será mayor, que si se hubiesen dejado el predio en las condiciones anteriores a la construcción. Ya que cada una de las especies a plantar traerá beneficios ecológicos de gran importancia, como son: Conservación del suelo, control de la erosión, contrarrestar los efectos de los vientos fuertes, recuperación de terrenos degradados, entre otras.</p>																								
<p>X. El grado en que cada medida tendrá en cuenta los correspondientes intereses sociales, económicos y culturales de la localidad;</p>	<p>El presente programa traerá beneficios tanto económicos, como sociales, ya que contribuirá en la conservación del Ecosistema, durante su mantenimiento será necesaria la contratación de personal de la región y culturalmente, creará conciencia sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.</p>																								



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

<p>XI. <i>El periodo de tiempo requerido para la recuperación de los ciclos biológicos que fueron afectados por el daño causado al ecosistema;</i></p>	<p>De acuerdo con el estudio “Estimación de la captura y almacenamiento de carbono en Ecosistemas de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda”, realizado por el Dr. Mario G. Manzano C. y el Ing. Juan C. Hernández R.¹, se considera que la captura de carbono por estructura de selva baja en 5 años es de 80 tC por hectárea, por lo que deberá pasar este periodo de años para que la plantación comience a realizar las funciones de captura de carbono.</p>
<p>XII. <i>El grado en que cada una de las medidas logra reparar el lugar que ha sufrido el daño ambiental, y</i></p>	<p>La plantación, compensará los daños que fueron ocasionados por la construcción de las obras, donde además, no hubo remoción de vegetación forestal.</p>
<p>XIII. <i>La vinculación geográfica con el lugar dañado.</i></p>	<p>La plantación se localizará dentro del mismo ecosistema del proyecto en el ejido de La Goma. En áreas en la que las especies forestales tengan mejores condiciones para su sobrevivencia y desarrollo. Dentro y en las colindancias del polígono del proyecto.</p>

¹<http://www.katoomba>

group.org/~katoomba/documents/events/event19/Captura_y_almacen_de_carbono_MMManzano.pdf



ÍNDICE

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	2
IV.1 Inventario Ambiental.....	2
IV.2 Delimitación de la zona de estudio y sus áreas de influencia directa e indirecta.....	2
IV.2 Delimitación del área de influencia.....	5
IV.3 Aspectos abióticos.....	10
IV.3.1 Clima.....	10
IV.3.2 Fenómenos climatológicos.....	11
IV.3.3 Geología	12
IV.3.4 Sismicidad.....	13
IV.3.5 Fisiografía	13
IV.3.6 Hidrología superficial	14
IV.3.7 Hidrología subterránea	17
IV.4 Aspectos bióticos.....	19
IV.4.1 Vegetación.	19
IV.4.1.1 Vegetación en el área de influencia y predio del proyecto.	19
IV.4.2 Fauna.....	21
IV.4.3 Paisaje	24
IV.5 Medio Socioeconómico.....	24
IV.5.1 Población.....	24
IV.5.2 Población económicamente activa	26
IV.5.3 Índice de marginación	27
IV.5.4 Actividades económicas.....	28
IV.5.5 Medios de comunicación	29
IV.5.6 Servicios públicos	29
IV.5.7 Actividades económicas.....	31
IV.5.8 Actividades agrícolas.....	31
IV.5.9 Actividades ganaderas	31
IV.5.10 Actividade forestal	31
IV.5.11 Actividad pesquera.....	31
IV.5.12 Actividades Industriales y comerciales	31
IV.5.13 Actividades Turísticas.....	31
IV.5.14 Tenencia de la Tierra.....	33
IV.5.15 Rasgos socioeconómicos.....	33
IV.6 Diagnóstico ambiental	34



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

IV.1 Inventario Ambiental

Este apartado menciona la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el **proyecto**. Con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.2 Delimitación de la zona de estudio y sus áreas de influencia directa e indirecta

Entiéndase por Sistema Ambiental al conjunto ordenado de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que se interrelacionan e interactúan entre sí y hacen posible la existencia y desarrollo de los seres vivos en un espacio y tiempo determinados, que incluye la zona del **proyecto** y el área de influencia del mismo, pudiendo conformarse por uno o varios ecosistemas o partes de éstos.

Para identificar el **Sistema Ambiental (SA)**, se consideró su delimitación con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales considerando que los límites fueron establecidos por la continuidad del o los ecosistemas con los que el **proyecto** tendrá alguna interacción, así como las dimensiones del mismo, distribución de obras y actividades a desarrollar, principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; además de los factores sociales (poblados cercanos); rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

Dicho lo anterior, con la ayuda del software *Google Earth Pro*, en conjunto con datos de la **CONABIO** y el **INEGI**, se consideraron los siguientes aspectos para la determinación del SA.

- Dimensiones y ubicación del **proyecto**
- Elementos hídricos superficiales
- Usos de suelo
- Ecosistema

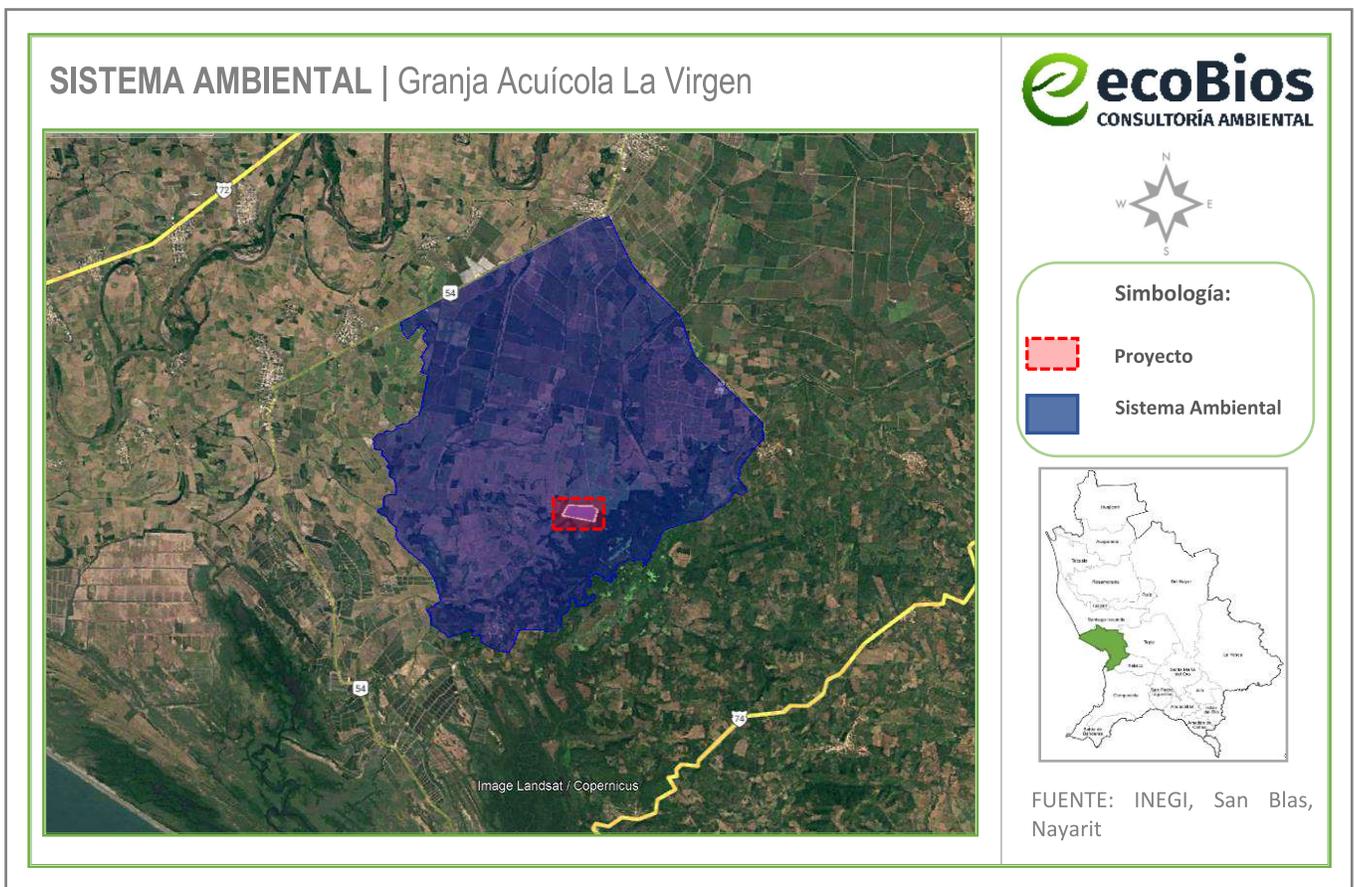


Figura IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto

Este sistema ambiental abarca 7,328.56 hectáreas y se compone de 8 tipos de usos de suelo, dentro de los cuales 3, son de vegetación natural (Vegetación halófila- hidrófila, Manglar y vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia) (ver **Figura IV.2**).

Respecto al uso de suelo en el sistema ambiental de manera preponderante se observa que predomina la Agricultura de riego temporal, ya que como se señala en el presente estudio la zona se encuentra entre canales de riego como parte de la infraestructura hidroagrícola existente.

Según INEGI en su carta de Uso de suelo y Vegetación Serie 7, reconoce a la Agricultura de Riego Anual como la de mayor extensión como se puede observar en la siguiente figura.



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

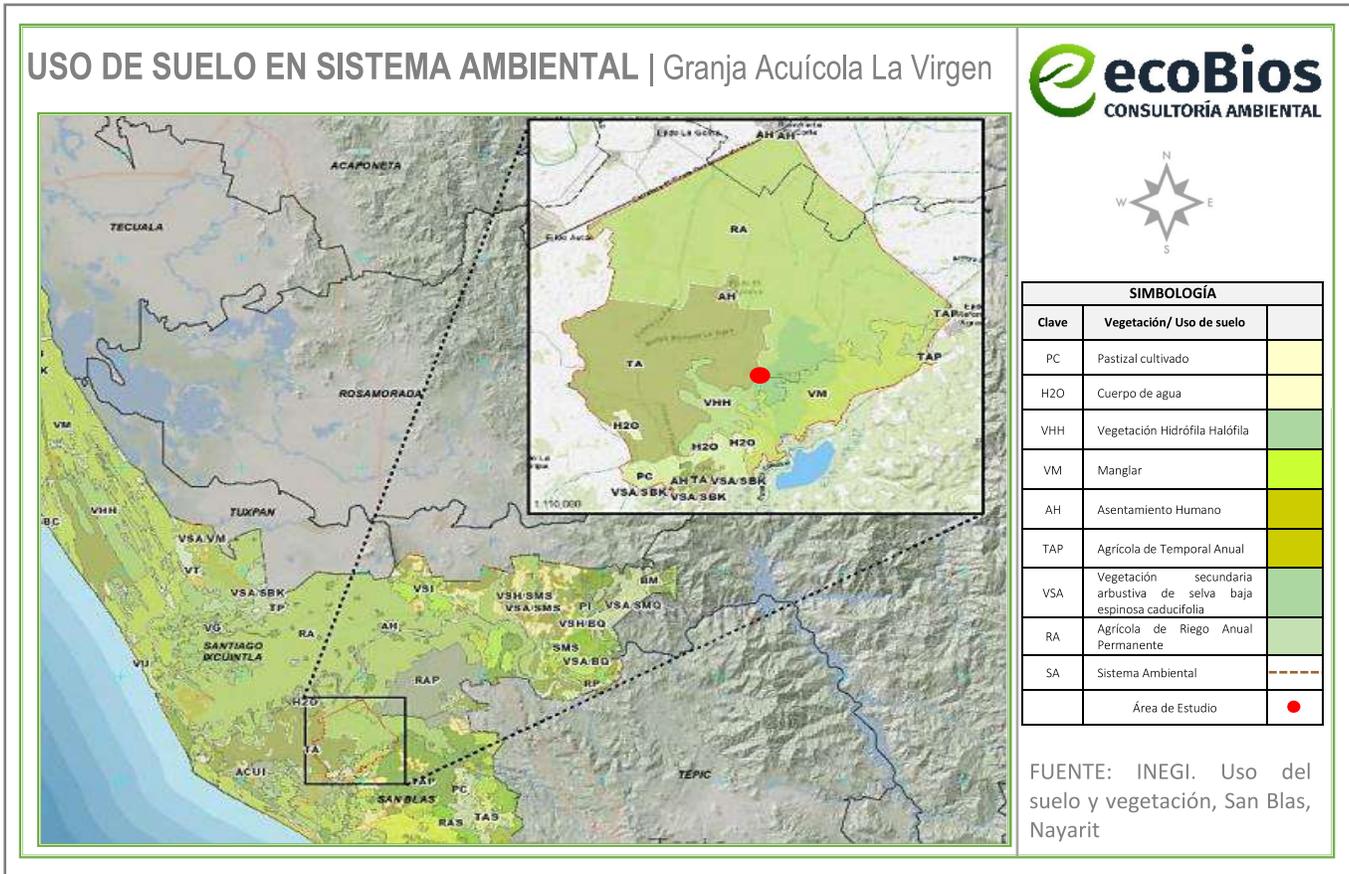


Figura IV.2 Sistema Ambiental, Uso de suelo y vegetación. Fuente: INEGI

Como se puede observar en la figura anterior, el área de estudio se encuentra dentro del uso de suelo denominado como: agricultura de riego anual y Vegetación hidrófila halófila, de la cual Agricultura de riego anual abarca la mayor parte del Sistema Ambiental (3,833.18 ha. = 52.30%) y la mayor parte del área de estudio se ubica en la zona definida como Vegetación hidrófila halófila que abarca (339.33 ha. = 4.63%) del sistema ambiental. Al Noreste de la zona, a 60 metros aproximadamente del área de Estudio, continúan las áreas agrícolas de gran extensión superficial, como lo es el uso de suelo "Agrícola de temporal anual"; así como al sur se encuentran áreas pobladas principalmente por vegetación Hidrófila, Halófila, manglar, y la presencia de cuerpos de agua en un 16.15%.

Dentro del Sistema Ambiental, se encuentran las localidades de El Capomo y Chacalilla.

A continuación, se describe cada uno de los ecosistemas y usos de suelo existentes en el Sistema Ambiental.

- **Agricultura**

Temporal: Cuando el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia.

Anual: su ciclo vegetativo no es mayor a un año.

Permanente: su ciclo vegetativo es mayor a seis años.

Semipermanente: el periodo de su ciclo vegetativo dura entre 1 y 6 años.



El predio se encuentra inmerso directamente en la zona agricultura de temporal anual (TA), según las cartas de vegetación del INEGI, Serie VI 2017.

- **Manglar (VM):** La mancha más cercana se encuentra a 150 metros del área de estudio. Una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

- **Vegetación Hidrófila Halófila (VHH):** Se encuentra en las inmediaciones del Área de Estudio en el margen del canal de llenado y a aproximadamente 30 metros al sur del área de estudio, existe una plantación de camotes que colinda al norte con el proyecto. La constituyen comunidades dominadas por especies herbáceas o raramente arbustivas, que se distribuyen en ambientes litorales (lagunas costeras, marismas salinas y playas) que reciben aportación de agua salina; en sitios de muy baja altitud, con climas cálidos húmedos o subhúmedos, sobre suelos generalmente arenosos con altas concentraciones de sales y que en algún periodo están sujetos a grandes aportaciones de humedad. Generalmente la vegetación halófila-hidrófila está constituida por un solo estrato herbáceo de plantas perennes suculentas, pero puede estar constituida por elementos arbustivos como los del género *Atriplex*. Especies comunes de este tipo de vegetación son: *Batis marítima* (vidrillo), *Frankenia spp.* (Hierba reuma), *Atriplex spp.* (chamizo), y diversos pastos marinos como *Zostera marina* y *Spartina foliosa*.

IV.2 Delimitación del área de influencia

El **área de influencia** se delimitó considerando los impactos negativos que el proyecto pudiera ocasionar sobre el medio ambiente (ver **tabla IV.1**), esto conlleva a evaluar la interacción del medio ambiente con el proyecto y viceversa, considerando que el proyecto tiene una superficie total de **286,378.090 m²** y que se trata de una granja acuícola, donde los principales impactos que se podrán ocasionar sobre la zona serán la generación de aguas residuales provenientes de los estanques de crecimiento de los cuales **210,871.89 m²** conforman el total de la suma de las superficies de los espejos de agua de 5 estanques, éstas estarán canalizadas a la laguna de oxidación propuesta para su tratamiento, además no se contempla ni se realizó remoción de vegetación forestal el proyecto también, la laguna de sedimentación será de **35,532.492 m²** de espejo de agua máximo; así como también, 1 canal, para el llenado de estanques, con superficie de **5,406.044 m²**; además, se pretenden construir 4 compuertas para el llenado y drenado de los estanques, a base de material de block, cemento, acero y



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

agregados. No se generarán emisiones a la atmósfera por fuentes fijas, los Residuos Sólidos Urbanos que se generen serán manejados en contenedores con tapadera, separados en dos criterios: orgánicos e inorgánicos, mismos que serán recolectados por el promovente, aunado a que la presencia del proyecto no interfiere en algún flujo hidrológico de la zona; además se aplicarán las medidas de mitigación contempladas en el presente estudio (**Capítulo VI**).

Considerando que el tiempo de la construcción de las compuertas y la adaptación de la laguna de oxidación, es de 6 semanas; no se considera como "severa" de la contaminación por partículas de polvo que se pudieran generar en la atmósfera. Así mismo, durante la operación, solo se generarán gases de efecto invernadero por medio de los tres motores que impulsan el sistema de bombeo, las aguas residuales serán tratadas y no habrá contaminación por el uso de fertilizantes, ya que será un cultivo semiorgánico. Además, se cosechará una especie nativa de la región y no se realizarán barreras físicas que puedan impedir la interacción de la Fauna con el espejo de agua del proyecto, entre otras acciones positivas más.

Aunado a lo anterior, se aplicarán las medidas de mitigación, prevención y compensación consideradas en el Capítulo VI de la presente Manifestación.

Dicho lo anterior, el impacto que podrá ocasionar sobre la zona a construirse será principalmente puntual, ya que, las actividades de operación de las obras se realizarán únicamente en la superficie de este, como se explica a detalle en la **Tabla IV.1**.

Tabla IV. 1 Descripción de los impactos principales por componente ambiental que pudiera presentarse en el área del proyecto.

Impactos	Superficie de Influencia donde se podrán resentir
Suelo Afectación por generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	<ul style="list-style-type: none">▪ <u>Polígono del proyecto</u>: 286,378.090 m²▪ <u>Inadecuada disposición de los RSU</u>: Infiltración de lixiviados, quema de éstos.▪ El sustrato que se obtendrá de la excavación para la construcción de las compuertas y la adaptación del estanque para la formación de la laguna de oxidación.▪ Los RSU no permitirán la infiltración de agua pluvial.▪ Cambio de propiedades fisicoquímicas del suelo.▪ La maquinaria y las bombas, pueden derramar sustancias peligrosas como combustibles y lubricantes derivados del petróleo, líquidos anticongelantes, etc.
Erosión ocasionada por la remoción de vegetación para la realización de las obras complementarias (compuertas y adecuación de estanque existente a laguna de oxidación) Desertificación	<ul style="list-style-type: none">▪ No habrá remoción de la vegetación ya que actualmente dentro del polígono del Área de Estudio, no se encuentra ningún tipo de vegetación arbórea excepto pastizal y zacate tipo grama y Guamuchilillo, no se pretende remover ningún individuo, en el polígono no existe vegetación importante, por lo cual, es posible la implementación de las obras adicionales al proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

Contaminación por el uso de fertilizantes	<ul style="list-style-type: none">▪ Para la operación del presente no se utilizarán fertilizantes, es un cultivo semiorgánico, el cual la alimentación será a través de proteína vegetal.
Aire (Atmósfera)	
Calidad del aire	<ul style="list-style-type: none">▪ Se producirán polvos y gases de efecto invernadero mediante el traslado de vehículos y maquinaria con motores de combustión interna provocando generación de partículas suspendidas de diámetros de entre 10 y 100 m, dicho tamaño de partículas posee una velocidad de asentamiento significativa, por lo tanto el aire lo arrastra por periodos relativamente cortos¹.▪ Para el llenado de estanques se necesitará 3 bombas de 20", impulsadas por tres motores diésel, los cuales producirán gases de efecto invernadero.▪ Quema de residuos sólidos urbanos y/o vegetación muerta producto de despalme.
Confort sonoro	<ul style="list-style-type: none">▪ Contaminación por emisión de ruidos generados a través de maquinaria para la construcción y el sistema de bombeo que llenará los estanques de agua en la etapa de operación.
Cuerpo de Agua (AGUA)	
Explotación desmedida de recurso agua para efectos de actividades de operación y mantenimiento de la Granja Acuícola	<ul style="list-style-type: none">▪ El recurso hídrico es parte de los canales de cultivo de la zona proviene de un canal artificial de riego que se alimenta de la unidad de riego y desarrollo del río Santiago margen izquierda que funge como canal de llenado secundario y un canal natural que funge como canal de llenado principal
Generación y descarga de Aguas Residuales: Posible contaminación de los mantos freáticos, suelo y subsuelo, así como el agua superficial del estero colindante	<ul style="list-style-type: none">▪ Las aguas residuales pudieran ser drenadas al estero colindante.▪ El proceso de descarga de aguas residuales proveniente de los estanques de cultivo serán descargadas a la laguna de oxidación propuesta en un volumen que de acuerdo a los cálculos realizados dicho efluente ya tratado tendrá una distancia de esparcimiento de toda la superficie de la laguna.
FLORA Y FAUNA: Ahuyentamiento y afectación.	<p>Cabe resaltar que los individuos de mangle cercanos al área del proyecto no resultarán afectados con las actividades constructivas ni en la actualidad. La zona ya se encontraba previamente afectada por diferentes actividades antropogénicas. Sin embargo, sin las medidas que se proponen, la flora y fauna pueden ser dañadas.</p> <p>No habrá afectación a la fauna, durante las actividades ya realizadas; actualmente se puede observar una interacción entre los espejos de agua y la fauna del sitio, por lo que cabe resaltar que no se construirán barreras físicas que puedan interferir con la fauna.</p>
Superficie promedio de Influencia directa del proyecto en sus diferentes etapas y actividades	Se consideran 4.45 km ² como área de influencia total, ya que se contempla las zonas aledañas al predio, los caminos

¹ Wark Kenneth, Warner Cecil. (2006). Contaminación del aire, Origen y control. Universidad de Purdue: Limusa.



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

Aunado a lo anterior, se observa que el Área de Influencia abarca cuatro usos de suelo **Agricultura de Riego Anual, Agricultura de temporal anual y Vegetación halófila hidrófila y Manglar** (Uso de Suelo, Serie VII, INEGI) (ver **Figura IV.5**), ésta se encuentra cercana a localidades con actividades principalmente agrícolas y acuícolas, que han impactado notoriamente sobre el medio ambiente; por lo que se considera como una zona perturbada.

Las actividades de operación serán únicamente diurnas, y se prevendrá y cuidará la limpieza de la zona; así como el cuidado de las especies que ahí se puedan encontrar. Es importante que se considere el impacto socioeconómico que será positivo, ya que se generan empleos y ganancias económicas por medio de la producción y venta de Tilapia (*Oreochromis aureus*) al mayoreo. Dicho lo anterior, se tomó como área de influencia un área de **4.45 km²**, respecto del polígono, como se puede observar en la **Figura IV.5**.

Cabe destacar, que a pesar de que el uso de suelo en donde se ubica el área de estudio, es de tipo Agrícola, Vegetación halófila hidrófila y Manglar, al sur colinda con una vena de estero a más de 150 m, el cual contiene en sus márgenes una población de Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*). Sin embargo, para la construcción de las obras adicionales y operación del proyecto no es necesaria la poda, desmonte y/o la tala de ningún individuo de esta especie, ya que no interfiere en las actividades; y si lo fuera, queda estrictamente prohibido cualquier interferencia hacia el desarrollo natural del mangle. Además, por la cercanía de dicha especie vegetal con el área de Estudio, se propone una reforestación de esta misma especie expresada a detalle en el **Capítulo VI** de esta MIA-P.

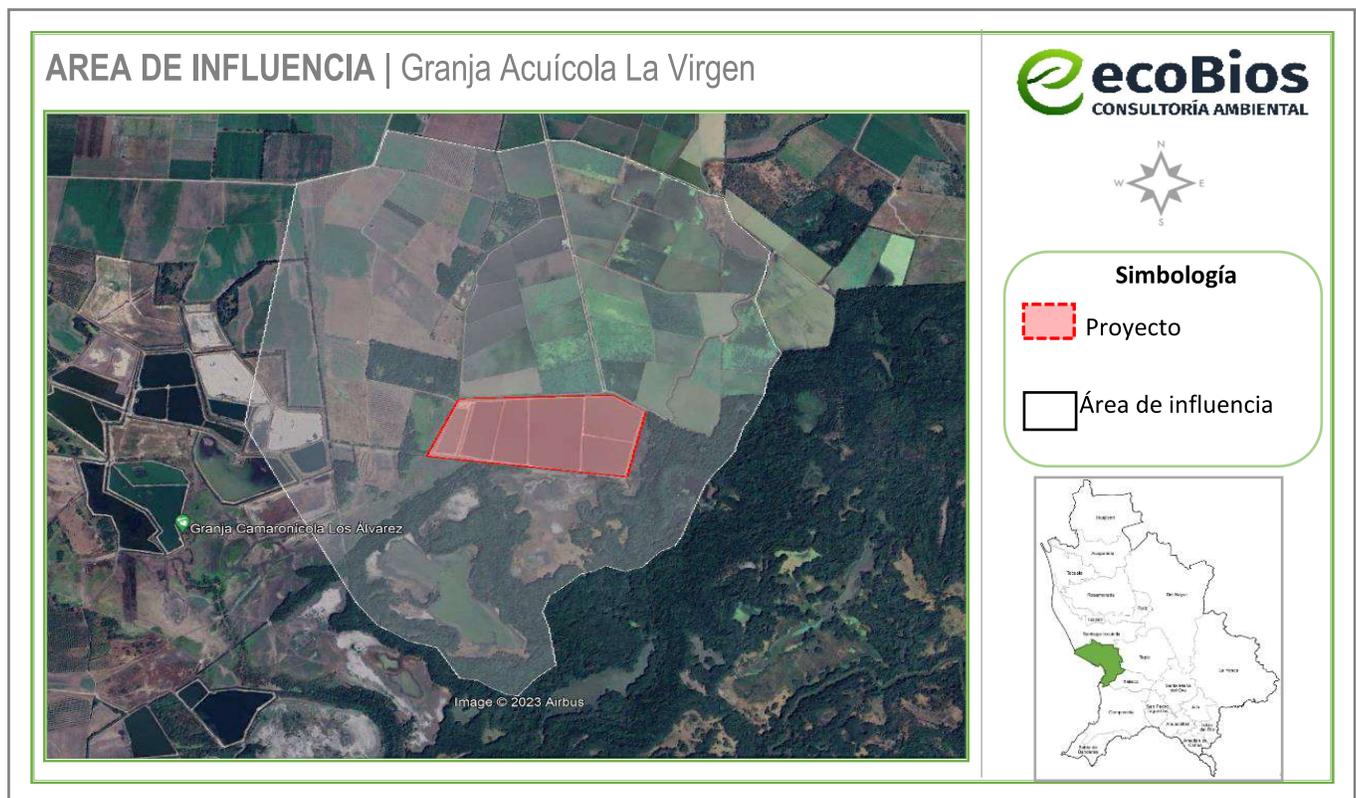


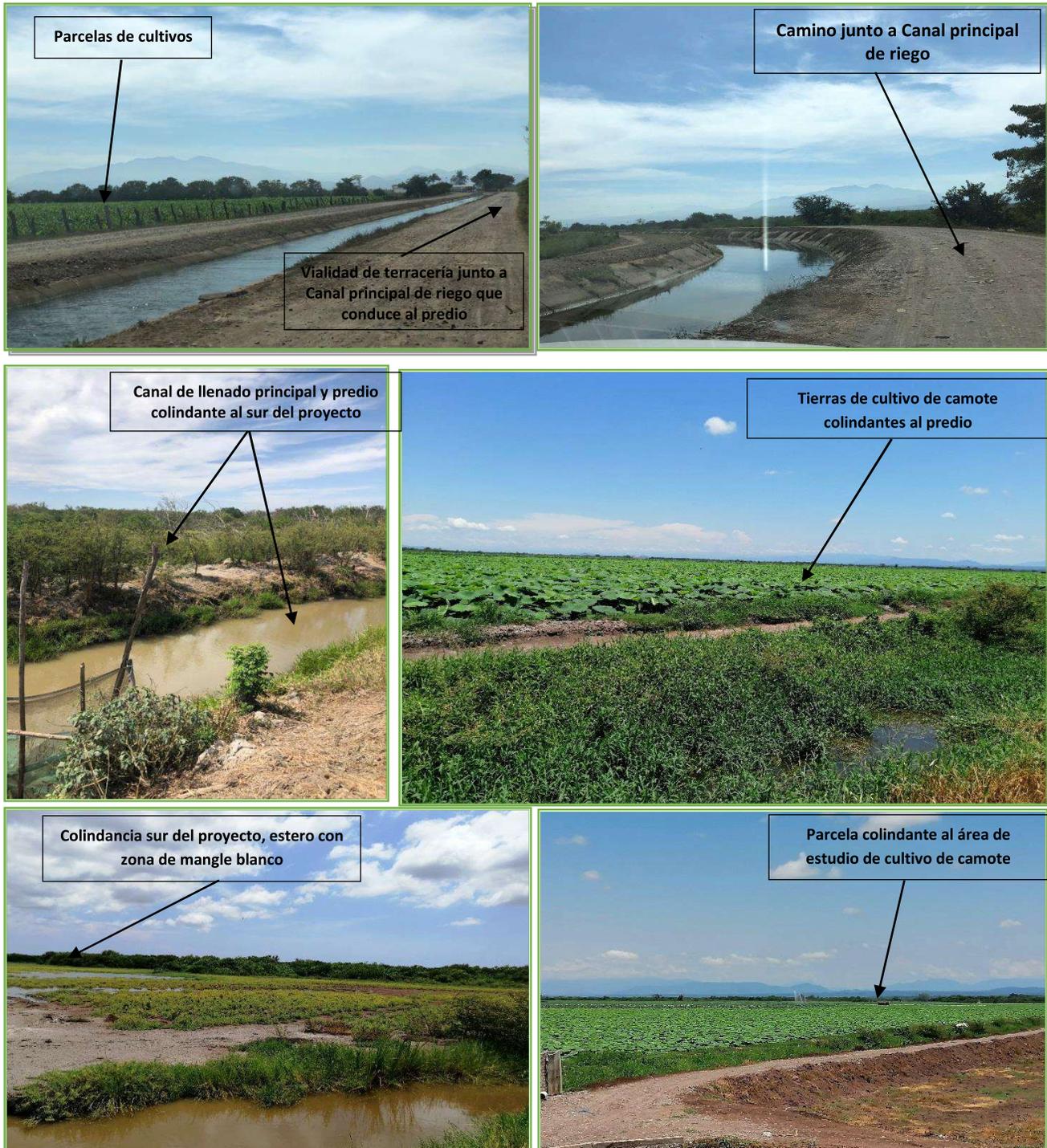
Figura IV.3 Área de influencia



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

La figura anterior denota la importancia de delimitar una superficie menor como Sistema Ambiental para el polígono del **proyecto**, ya que las actividades a realizar son la construcción de obra adicional, operación y mantenimiento de una granja de tilapia en estaqués artificiales no en cuerpos de agua y haciendo referencia a la superficie que representa, no resulta factible analizar los impactos ambientales que podría generar el **proyecto** en esa escala.

A continuación, se exponen fotografías del área de influencia del proyecto:





IV.3 Aspectos abióticos.

IV.3.1 Clima

De acuerdo a las cartas de Unidades Climáticas del INEGI, el clima que se encuentra en el área del proyecto, corresponde al tipo cálido subhúmedo con lluvias de verano; es el más húmedo de los subhúmedos con un cociente P/T mayor de 55.3, la lluvia media anual es mayor de 1,200 mm y la temperatura media anual presenta un valor mayor de 22°C. La precipitación tiene su máxima incidencia en el mes de septiembre con un valor que oscila entre 390 y 400 mm y la mínima se presenta en abril con un valor de 5 mm, el régimen térmico más caluroso se registra en agosto con una temperatura que va de 28 a 29°C, el mes más frío es febrero con un rango entre 21 y 22°C.

Tipo Climático $Aw_2(w)$. Cálido subhúmedo con lluvias de verano, la temperatura media del mes más frío es superior a 18°C. La denominación de "lluvias de verano" se da a los que poseen por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más lluvioso de la mitad caliente del año, que en el mes menos lluvioso. Debe haber, por lo menos un mes con precipitación media menor de 60 mm, además presenta poca oscilación anual de las temperaturas medias mensuales entre 5° y 7°C, presentándose dos máximos de lluvia separados por dos estaciones secas, una larga en la mitad fría del año y una corta en la mitad de la temporada lluviosa.



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

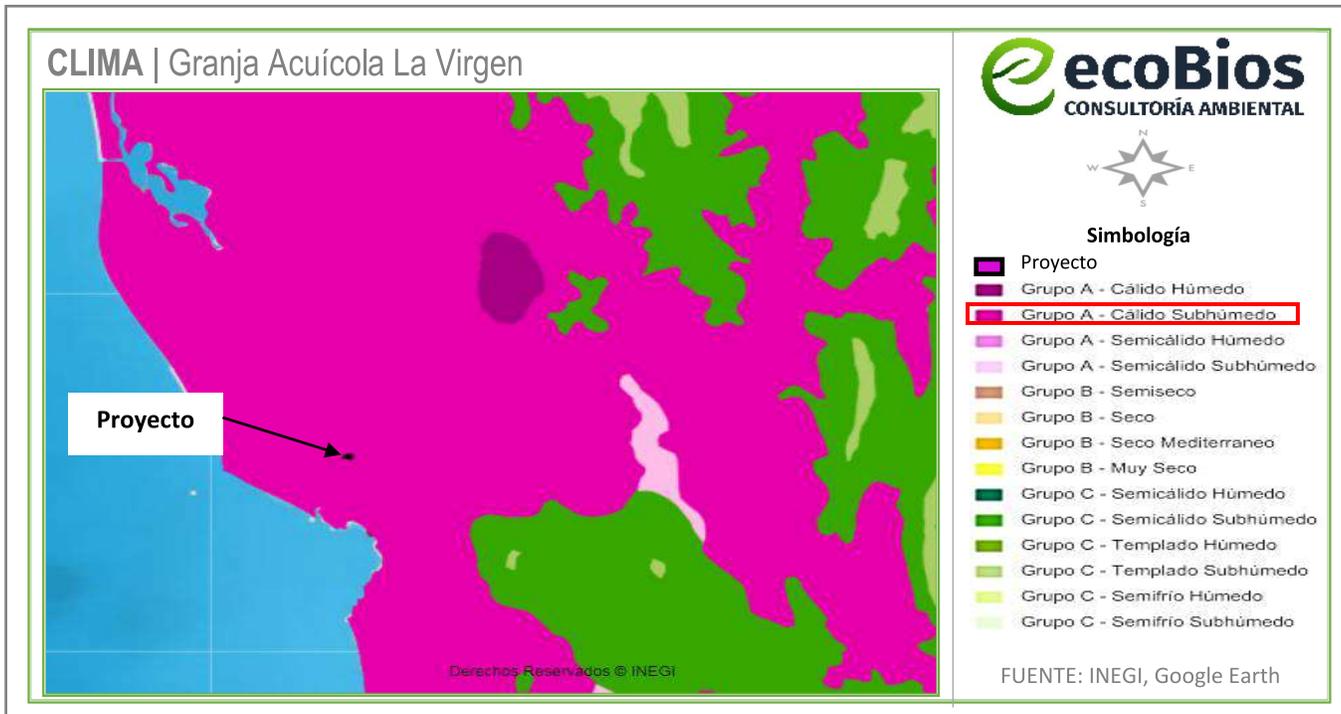


Figura IV. 4 Tipo de clima de la zona de estudio

IV.3.2 Fenómenos climatológicos

De acuerdo al diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México del Atlas Nacional de Riesgo de la República Mexicana, editado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). La Zona se encuentra en la categoría Mediana de Incidencia de Ciclones.

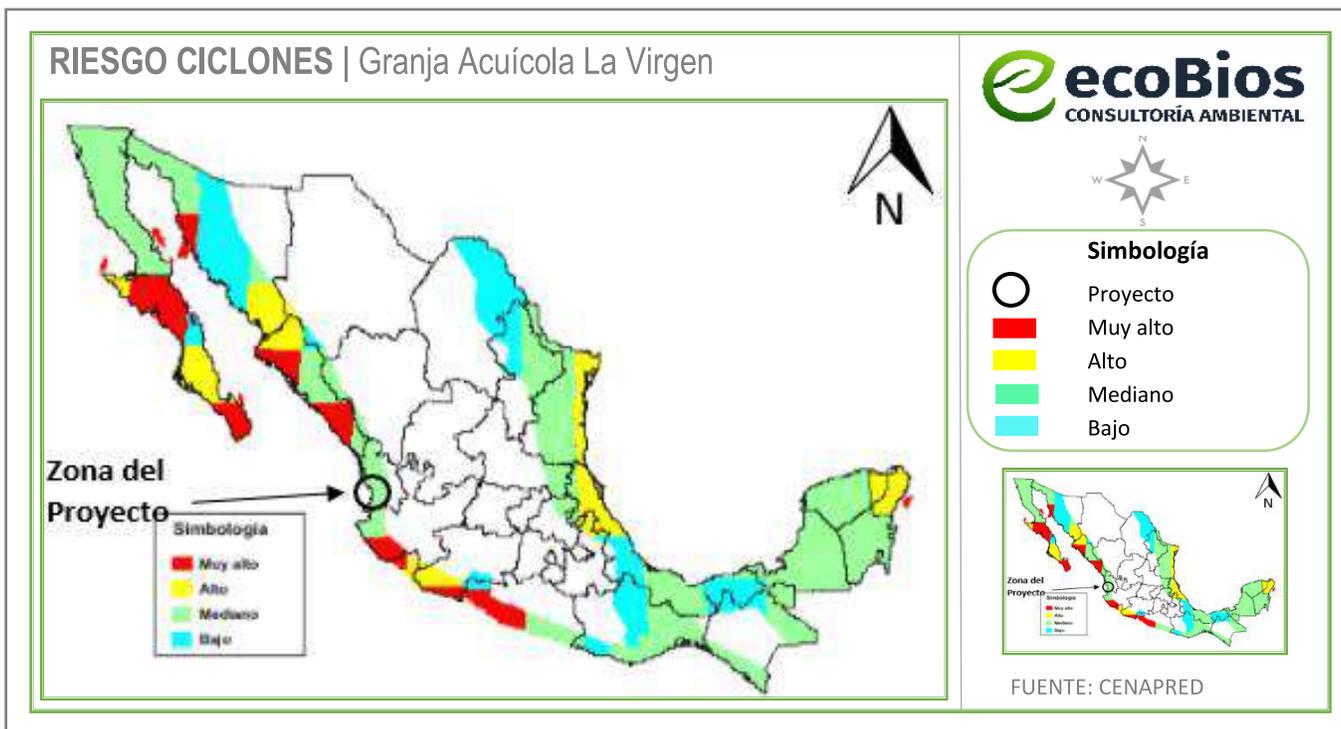


Figura IV.5 Mapa de riesgo por ciclones



La mayoría de los huracanes que han azotado la zona han sido de categoría 1 y 2 en la escala Saffir-Simpson. Los meses de mayor peligro por azote de CT para la zona son septiembre y octubre y sobre todo este último.

IV.3.3 Geología

Principalmente se describen las rocas que se encuentran en el área del **proyecto**, que nos indican el origen del suelo y las particularidades que proveen de información para el análisis del presente documento.

De acuerdo con la división de las provincias geológicas (López Ramos, 1983) y de las provincias fisiográficas de la Dirección General de Geografía (**INEGI**), que coinciden en gran parte, el estado de Nayarit está comprendido en cuatro de ellas: Sierra Madre Occidental, Llanura Costera de Pacífico, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. La mayoría de las rocas son ígneas (extrusivas e intrusivas) del Terciario. Les siguen, en cuanto a superficie, los depósitos aluviales, palustres y litorales de edad cuaternaria que caracterizan a la provincia Llanura Costera del Pacífico; en menor cantidad están los depósitos sedimentarios clásticos del Terciario y Cuaternario y volcanoclásticos de diferentes edades; y aún más escasos son los afloramientos de rocas sedimentarias marinas del Mesozoico (Cretácico).

En la zona del acuífero afloran principalmente rocas ígneas Extrusivas predominando la riolitas: además, existen en la parte occidental afloramientos de basalto, andesita, toba ácida y material volcanoclástico. En las laderas hay presencia de rocas sedimentarias entre las cuales encontramos limonita-arenisca, además de suelos aluviales y palustres.

La descripción de los tipos de geología en el área del **proyecto** es la siguiente:

Palustre. Cenozoico. Constituido por depósitos de sedimentos y materia orgánica en un medio pantanoso.

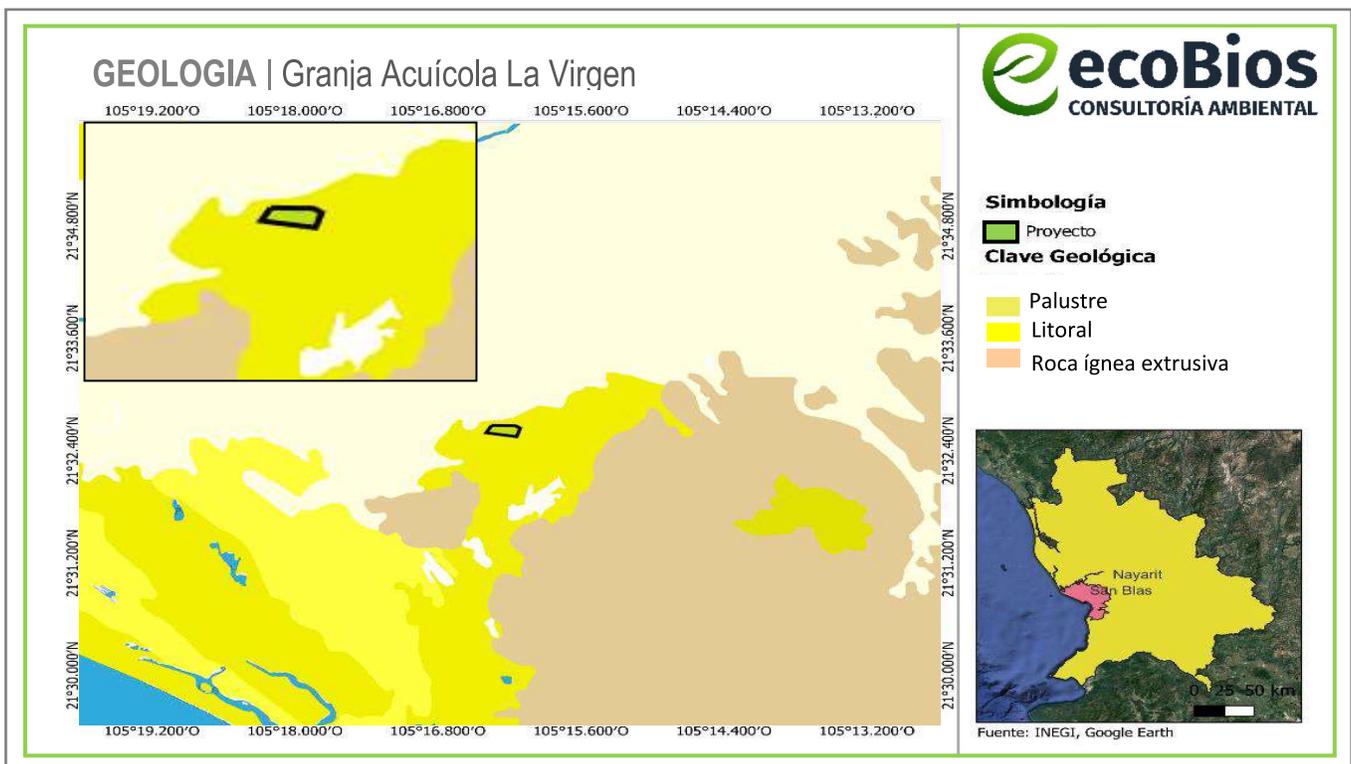


Figura IV.6 Geología del área del proyecto



IV.3.4 Sismicidad

La zona que corresponde al sitio de estudio está catalogada como zona C, es decir es una zona tipo intermedia, según los datos encontrados para la zona y los más cercanos, se tiene que de 1927 a 1960 se localizaron epicentros de sismos en la parte de la marina frente a Puerto Vallarta en menos de 10 ocasiones.

Durante el mes de noviembre del año 2002 se registró un sismo, que según varias fuentes de noticieros nacionales, fue de categoría 5.6 en la escala de Richter, el cual ocasionó daños sobre todo en zonas con depósitos de suelo blandos y profundos, a pesar de que su epicentro se ubicó en el Estado de Colima, al Sur de Puerto Vallarta.

A pesar del grado de sismicidad, son prácticamente nulos los registros históricos de sismos significativos que hayan afectado al municipio de **San Blas** y sus alrededores con excepción de los sismos de 1995 y 2002.

IV.3.5 Fisiografía

El territorio estatal comprende parte de cuatro provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico, Llanura Costera del Pacífico y Sierra Madre del Sur.

El área de estudio se ubica en la Provincia Fisiográfica: Llanura Costera del Pacífico, Sub Provincia Delta del Río Grande de Santiago

Provincia Llanura Costera Del Pacífico

Limita al norte con la provincia Llanura Sonorense, al oeste con el Océano Pacífico, al oriente con las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, y al sur con la provincia Eje Neovolcánico. Comprende parte de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Esta llanura costera es angosta y alargada, tiene una orientación noroeste-sureste y sigue de forma burda la dirección de la línea de costa; está cubierta en su mayor parte por depósitos aluviales acarreados por los ríos que bajan al mar desde la Sierra Madre Occidental; es también producto de la acción de las mareas que han reabajado los sedimentos deltaicos y han dado lugar a la formación de barras, las cuales originaron lagunas, esteros y marismas. Los principales deltas se han desarrollado en las desembocaduras de los ríos: Yaqui, Mayo, Fuerte, Sinaloa, Culiacán, San Lorenzo, Mocolito y Río Grande de Santiago, entre otros.

Subprovincia Delta del Río Grande de Santiago

Colinda al sur con la subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas, de la provincia Eje Neovolcánico; en el norte se continúa hacia el estado de Sinaloa; hacia el este, limita con la subprovincia Pie de la Sierra, de la provincia Sierra Madre Occidental; y hacia el oeste, con el Océano Pacífico.

La subprovincia abarca 15.29% de la superficie estatal y comprende parte de los municipios: Acaponeta, Tuxpan, Tecuala, Rosamorada, Santiago Ixcuintla y San Blas, y una mínima porción del municipio de Ruíz.

El rasgo fisiográfico más característico de la subprovincia es el delta del Río Grande de Santiago, el cual tuvo su época de mayor crecimiento durante la glaciación pleistocénica, tiempo en que el nivel del mar se encontraba por lo menos 100 m más abajo que el actual. En los últimos milenios, un aporte de materiales arenosos, por vía fluvial y por arrastre de arenas marinas a través del oleaje, ha dado origen a una constante recuperación de



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

territorio, manifestada en las barras arenosas paralelas. Estas barras constituidas por suelos litorales, integran la saliente del delta; los suelos aluviales predominan aguas arriba de las corrientes que drenan esta llanura. En esos materiales geológicos se han desarrollado rasgos hidrográficos de origen mixto o de transición como es el caso de las lagunas: Grande de Mexcaltitán y Agua Brava; numerosos esteros, entre ellos: El Pozo, Grande, El Mezcal, El Gavilán, El Indio, Cuautla y Teacapan (que es el límite con el estado de Sinaloa); y marismas como La Chayota y La Tigra.

Esta subprovincia presenta los siguientes sistemas de toposformas: llanura deltaica, como las formadas en las cercanías de las desembocaduras de los ríos Acaponeta, San Pedro Mezquital y Río Grande de Santiago, que son llanuras planas o de ligera inclinación y están constituidas de suelos aluviales acarreados por dichos ríos;

En la siguiente figura se observan las Provincias fisiograficas existentes en el estado de Nayarit y el área de estudio respectivamente.

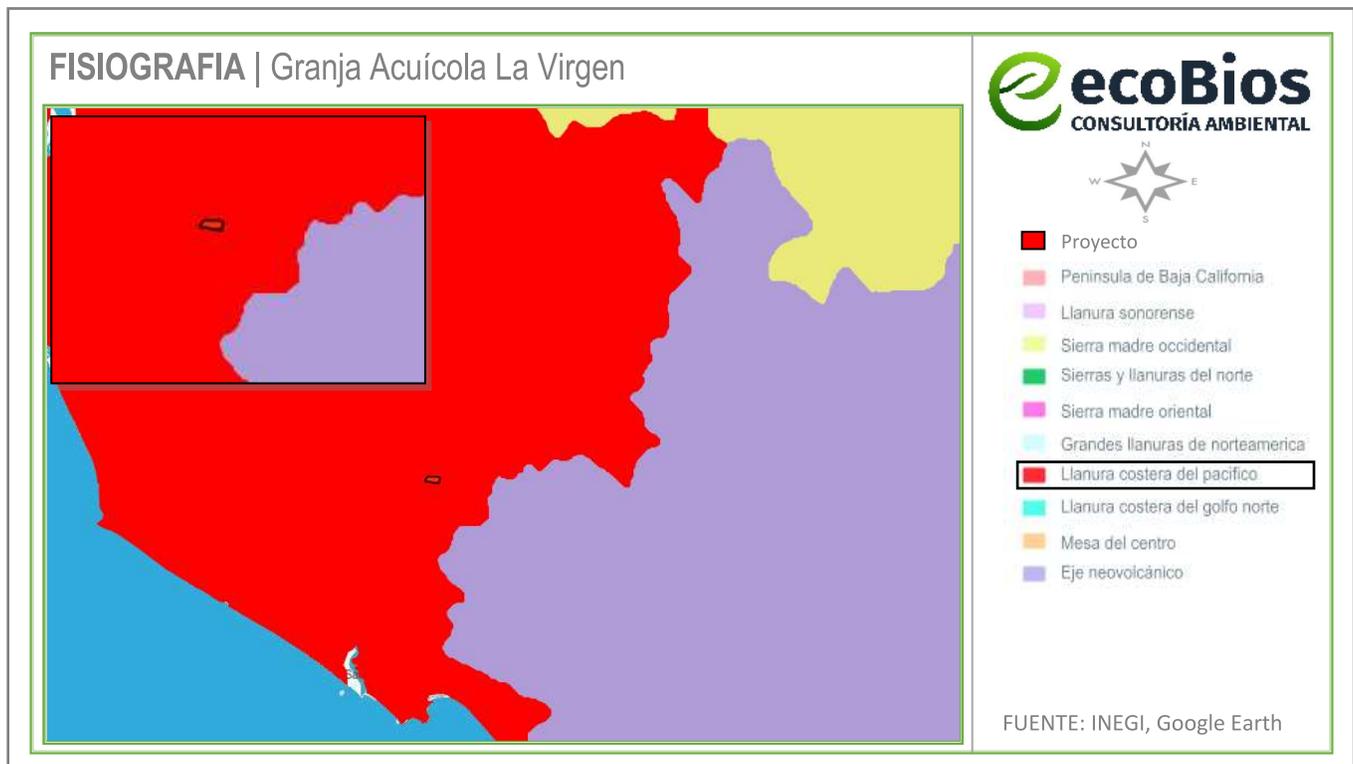


Figura IV.7 Fisiografía del área del proyecto

IV.3.6 Hidrología superficial

Según el estudio hidrológico, la zona cobra relevancia a partir de que pertenece al "Distrito de Riego 43 Estado de Nayarit"; cuenta con siete presas derivadoras, la "Esteban Baca Calderón" en la Unidad de Valle de Banderas y la "Amado Nervo" en la Unida del Río Santiago – Margen izquierda y cuenta con obra de toma directa, en las Unidades de Riego cuenta con pequeñas presas derivadoras denominadas, Ahuacatlán, Tetitlán, Santa Rosa, Miramar y Mecatán. La Extensión superficial que comprende la zona de friego del distrito, tiene las siguientes superficies brutas 39,689 ha, descontando la superficie no denominada por las obras, se tiene una superficie neta de 19,410 ha.



Manifestación de Impacto Ambiental “Granja Acuícola La Virgen”

Los recursos hidráulicos con que dispone el Distrito de Riego están comprendidos por los ríos San Pedro, Santiago y el Río Ameca; en las tres Unidades mayores, en las pequeñas, son los ríos Ahaucatlán, Tetitlán, Arroyo de Mamey, Arroyo del Cora y Jalcocotán.

Nuestro proyecto está directamente vinculado a la Unidad de Riego y Desarrollo del Río Santiago Margen Izquierda. Esta unidad se encuentra localizada entre los meridianos 105°04' y 21°48' Norte.

La superficie que comprende esta zona de riego es de 21,19 ha, que desconectadas de las 11,034 ha, no dominadas por las obras nos quedan un total de 10,150 ha. Por el exterior se encuentra comunicada por la carretera internacional (Mexico 15) México-Nogales y con el interior por la carretera que va hacia el poblado de Villa Hidalgo, Nayarit, además se encuentra comunicada por la red de caminos revestidos para la comunicación y operación de la Unidad, sus aguas son medianamente salinas, por lo que pueden ser usadas para riego, si se proporciona un pequeño excedente con fines de lavado; se puede cultivar con plantas moderadamente tolerantes, sin prácticas especiales para control de la salinidad.

Sistemas de distribución

Los sistemas de distribución de aguas están constituidos por canales laterales y sublaterales, de los cuales, en el cuadro siguiente, se presenta el número de estructuras de protección y operación existentes.

ESTRUCTURA	U.R. SANTIAGO M.I.
Toma Sub'Lat. y Alean.	6
Toma S. L.	23
Toma Ramal y Alcan.	7
Toma Granja y Alcan	60
Toma Granja	138
Toma G. Doble y Alcan.	7
Toma G. Doble	33
Represas	139
Sifones	6
Desagues	5
Rápida	-
Caída	45

De acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales de INEGI, el área de estudio se encuentra localizada, en su totalidad, dentro de la **Región Hidrológica 13 Huicicila**, dentro de la **“Cuenca Hidrológica (13B) Río Huicicila – San Blas”**, en la **“Subcuenca San Blas”**, en la microcuenca **“San Blas”** (véase la figura IV.10).

Región Hidrológica 13 Huicicila. Superficie: 4,391.25 ha. Se encuentra dividida en dos porciones; la Norte y la Sur. Esta división se debe a que se interpone entre ambas la cuenca del río Ameca, la cual constituye la región hidrológica 14. La porción Norte se localiza entre los 20°41'00" y 21°48'00" de latitud Norte y entre los 104°41'00" y 105°31'00" longitud Oeste, en el estado de Nayarit; la porción Sur corresponde al estado de



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Jalisco. Dentro de esta región se encuentran localidades importantes como: San Blas, Miravalles, Compostela, Jalcocotán y Zacoalpan. Sólo una cuenca entra en la porción Norte, estando la totalidad en el estado de Nayarit.

Cuenca Hidrológica (13B) Río Huicicila – San Blas.

Localizada en el suroeste, en la región costera, entre los ríos Grande de Santiago y Ameca; su porción sur abarca la parte norte de bahía de Banderas. Representa 13.11% de la superficie estatal. Limita al norte y este con la cuenca F (RH-12), al sureste B (RH-14), al sur A (RH-13) y al oeste con el Océano Pacífico. La integran las subcuencas a, R. Huicicila; b, R. Ixtapa y c, **R. San Blas: volumen disponible a la salida de 335.917 millones de metros cúbicos anuales. Clasificación: (disponibilidad).** Según datos publicados en el Diario Oficial de la Federación de la Federación del 26 de julio de 2016.

Tabla IV.2 Balance de Aguas Superficiales, región Hidrológica 13 (Huicicila)

REGIÓN HIDROLÓGICA No. 13 HUICICILA

CUADRO RESUMEN DE VALORES DE LOS TÉRMINOS QUE INTERVIENEN EN EL CÁLCULO DE LA DISPONIBILIDAD SUPERFICIAL

Cuenca	Nombre y descripción	Cp	Ar	Uc (a)	Uc (b)	Uc (c)	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	Ab - Rxy	D	Clasificación
I	Ixtapa: Desde el nacimiento de los cauces de los ríos Naranjo e Ixtapa hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.	130.580	0.000	19.525	0.000	0.000	3.218	0.000	0.000	0.000	0.000	114.273	0.000	114.273	114.273	Disponibilidad
II	Pitillal: Desde el nacimiento del Río Pitillal hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.	80.400	0.000	0.099	0.000	0.000	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	80.323	0.000	80.323	80.323	Disponibilidad
III	Cuaile: Desde el nacimiento del Río Cuaile hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.	83.799	0.000	8.004	0.000	0.000	5.747	0.000	0.000	0.000	0.000	81.542	0.000	81.542	81.542	Disponibilidad
IV	San Blas: Desde el nacimiento del Río San Blas hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.	320.558	0.000	77.401	0.013	0.000	61.232	31.540	0.000	0.000	0.000	335.917	0.000	335.917	335.917	Disponibilidad
V	Huicicila: Desde el nacimiento del Río Huicicila y los arroyos La Tigresa, Agua Azul, Punta Litigó, entre otros, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.	466.724	0.000	44.286	0.503	0.000	9.126	0.000	0.000	0.000	0.000	431.061	0.000	431.061	431.061	Disponibilidad
VI	Tacomata: Desde el nacimiento de los ríos Mamaloya, la Puerta y Tuito, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.	183.960	0.000	3.021	0.000	0.000	0.116	0.000	0.000	0.000	0.000	181.055	0.000	181.055	181.055	Disponibilidad
Totales Región Hidrológica 13		1266.021		152.336	0.516	0.000	79.461	31.540	0.000	0.000	0.000				1224.171	

* Valores en millones de metros cúbicos

SIMBOLOGÍA

- Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural
- Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba
- Uc (a).- Volumen anual de extracción de agua superficial mediante títulos inscritos actualmente en el REPDA
- Uc (b).- Volumen anual de extracción de agua superficial de títulos en proceso de inscripción en el REPDA
- Uc (c).- Volumen anual correspondiente a las reservas, el caudal ecológico y las zonas reglamentadas
- R.- Volumen anual de retornos
- Im.- Volumen anual de importaciones
- Ex.- Volumen anual de exportaciones
- Ev.- Volumen medio anual de evaporación en embalses
- Av.- Volumen medio anual de variación de almacenamiento en embalses
- Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo
- Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo
- D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica

En esta cuenca escurren una serie de ríos que desembocan en el Océano Pacífico, de ellos destacan: El Naranjo, Huicicila, Los Otates, La Tigresa, El Agua Azul, Calabazas, Charco Hondo y Lo de Marcos; al norte de ésta se encuentra una zona de esteros y marismas cercanos a la población de San Blas; otro rasgo hidrográfico importante es el lago San Pedro. Se asientan poblaciones de importancia como: Jalcocotán,

Zacuapán, Compostela, Las Varas, Sayulita, Higuera Blanca y Punta Mita; en su zona litoral hay numerosas localidades turísticas.

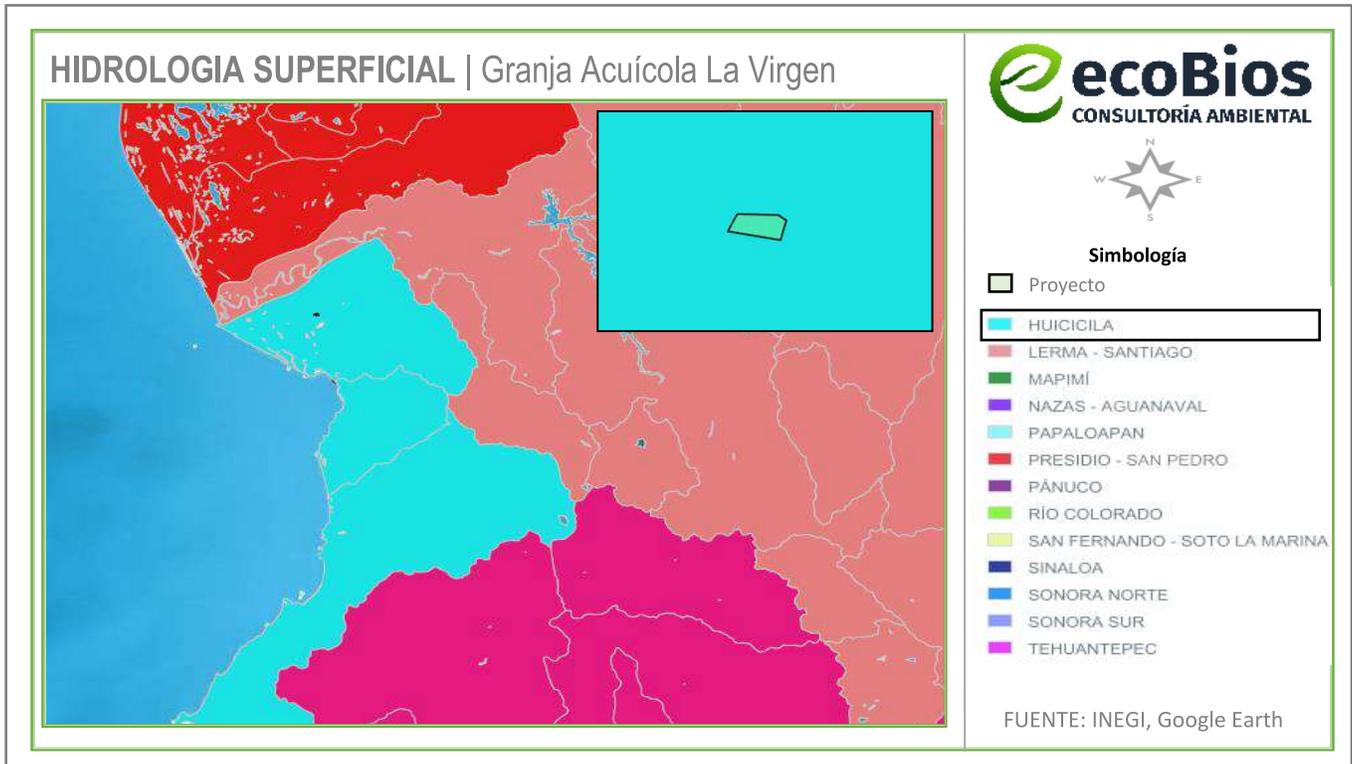


Figura IV.8 Cuenca Hidrológica Huicicila

Colindante al proyecto, existe un estero proveniente que desemboca con el Océano Pacífico, precisamente al noroeste de la cabecera municipal de San Blas, por lo que sus aguas son salobres y sus niveles de agua son controlados mediante las mareas del mar. Por ello, este estero colindante al predio, contiene agua todo el año permanentemente.

Los siguientes puntos marcan un panorama general en lo que respecta con la hidrología superficial en el área de estudio, según el estudio hidrológico que se aplicó, anexo en este documento:

1. No se distingue un cauce formal en la zona donde se desarrollará la "Granja Acuícola La Virgen", solo rasgos de escurrimientos, que se abastecen de los esteros cercanos que se alimentan de las venas del río Santiago y San Pedro, dado que el sitio se encuentra en la parte final del acuífero Valle de Santiago San Blas, dicha estructura difícilmente interactuará con este.
2. El volumen de agua subterránea disponible es de 20,026,840 m³ (fuente Comisión Nacional del Agua). Cabe destacar que no se dispondrá en ninguna etapa del proyecto de agua subterránea.

IV.3.7 Hidrología subterránea

Según el INEGI, las variaciones de precipitación pluvial que ocurren en el territorio estatal, en donde en unas zonas es escasa y en otras se tienen elevados volúmenes, así como pocas obras de captación de gran capacidad, ocasionan que el agua subterránea tenga un papel fundamental para satisfacer las necesidades de uso en: agricultura, industrial, doméstico o ganadero. Con base en la división de provincias fisiográficas en la que cada



una está conformada por tipos de roca genéticamente similares; se puede inferir la permeabilidad esperada en ellas, así se tiene que en la porción correspondiente de la Sierra Madre del Sur, dentro de Nayarit, son de permeabilidad baja: andesita, volcanoclástica, granito y toba ácida; presentan permeabilidad media en zonas localizadas, debido a que se encuentran muy fracturadas por efectos de los movimientos tectónicos a los que ha estado sujeta la región; aflora también basalto fracturado, con horizontes escoriáceos, de permeabilidad alta a media. Las rocas con esta característica favorecen la infiltración y recarga de los acuíferos emplazados en sedimentos aluviales y conglomeráticos de edad Reciente, depositados en las márgenes y en la desembocadura de los ríos como el Ameca y en las pequeñas planicies costeras.

Los mejores acuíferos de la entidad se localizan en la provincia Llanura Costera del Pacífico y están emplazados en las llanuras aluviales de los ríos que desembocan en el océano.

Con base en el censo de aprovechamientos subterráneos realizado por la CNA, en la entidad existen 556 captaciones, de las cuales 356 son pozos, 105 norias, 27 manantiales y 68 galerías. Cabe aclarar que el número de aprovechamientos es muy superior al señalado, sobre todo de manantiales, los que se encuentran distribuidos en el estado y que no fueron considerados porque están ubicados fuera de las zonas de explotación.

Para tener un mejor control de la explotación del agua subterránea, la Comisión Nacional del Agua (CNA), dividió al estado en 11 zonas geohidrológicas, cuyos límites se modificaron por el INEGI, con base en las características geológicas y topográficas que enmarcan a dichas zonas. En el INEGI sólo se consideran 10 zonas de explotación, pues una de ellas se localiza en el territorio federal de las Islas Marías.

Estas zonas cubren en conjunto, 21.92% de la superficie estatal y los acuíferos que las forman son de tipo libre con semiconfinamientos locales, debido a variaciones granulométricas y de permeabilidad en los materiales geológicos no consolidados; en los valles intermontanos, los niveles estáticos son profundos, las diferentes unidades litológicas perforadas muestran cambios de permeabilidad que producen semiconfinamientos; como es el caso de las zonas de explotación Valle de Matatipac e Ixtlán del Río-Ahuacatlán.

Con base en el censo de aprovechamientos subterráneos realizado por la CNA, en la entidad existen 556 captaciones, de las cuales 356 son pozos, 105 norias, 27 manantiales y 68 galerías. Cabe aclarar que el número de aprovechamientos es muy superior al señalado, sobre todo de manantiales, los que se encuentran distribuidos en el estado y que no fueron considerados porque están ubicados fuera de las zonas de explotación.

Unidades de Permeabilidad

Los criterios utilizados en la determinación de la permeabilidad de los materiales geológicos (roca o suelo) consisten en el análisis cualitativo de las propiedades físicas y químicas que presentan, relacionadas con la capacidad de permitir el paso del agua e infiltración hacia el subsuelo. La clasificación metodológica comprende 10 unidades de permeabilidad, 5 de materiales consolidados y 5 de materiales no consolidados; dichas permeabilidades se dividen en alta, media-alta, media, baja-media y baja.



Según el Mapa Digital V6.3.0 del INEGI, el Área de Estudio se encuentra en la zona de Material no consolidado con posibilidades bajas, como se observa en la siguiente figura:

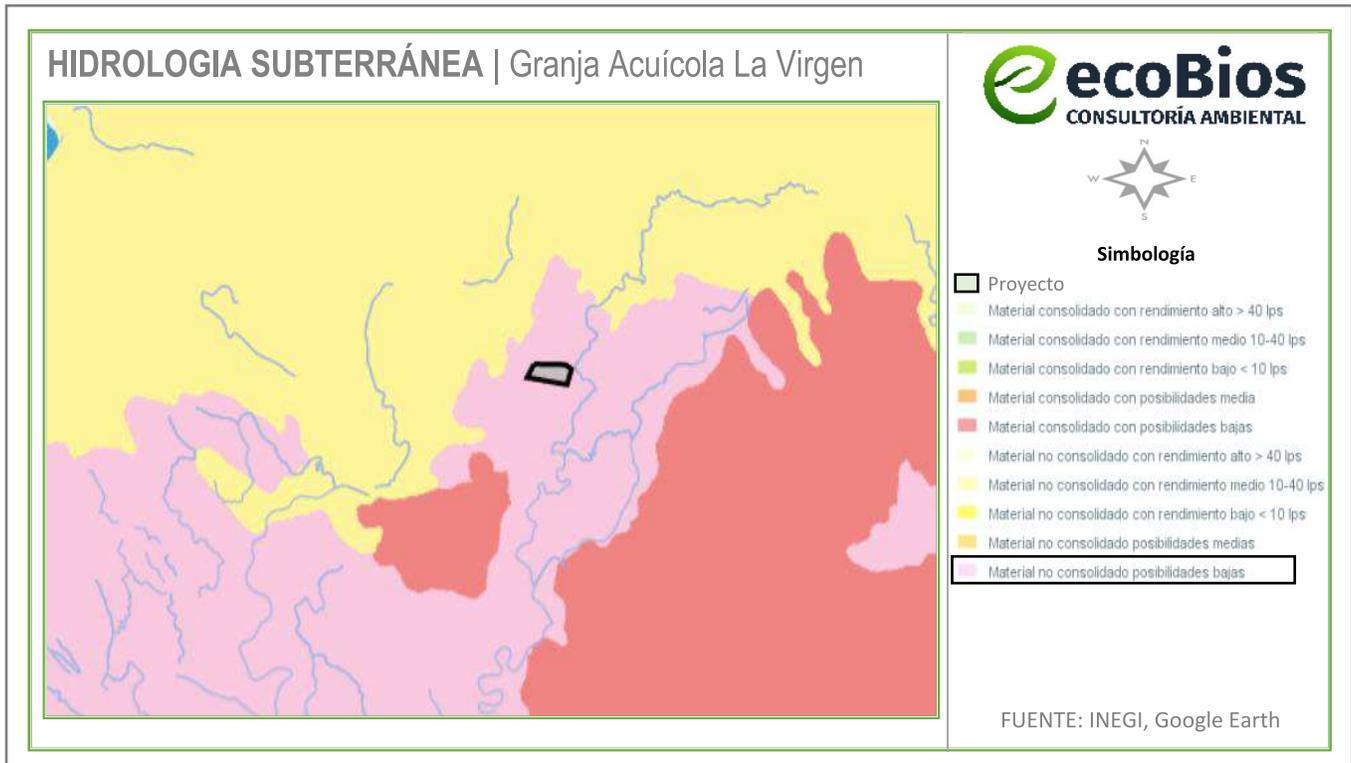


Figura IV.9 Hidrología Subterránea

Material no consolidado con posibilidades bajas:

Está constituido por un conglomerado polimíctico, con fragmentos redondeados, incluidos en una matriz arcillo-arenosa ligeramente cementada; los clastos son derivados de rocas volcánicas ácidas y básicas y algunas sedimentarias. Sobreyacen en forma discordante a rocas riolíticas y tobas ácidas impermeables, así como también a rocas intrusivas y sedimentarias. Presentan baja permeabilidad y la ausencia de obras de captación confirma la inexistencia de acumulación del agua subterránea económicamente explotable.

IV.4 Aspectos bióticos

IV.4.1 Vegetación.

La vegetación en el estado de Nayarit es producto de la interacción de varios factores ecológicos, entre los que destacan el clima, relieve y suelo; sin embargo, existen zonas que presentan condiciones en donde domina alguno de estos factores; a causa de ello cabe mencionar como ejemplos, que la vegetación halófila prospera en sitios que poseen suelos con altas concentraciones de sales solubles; los manglares se desarrollan sobre las márgenes de las lagunas costeras, con inundaciones casi permanentes de agua salobre; otro caso es la altitud, que da lugar a un tipo específico de clima como puede ser el templado, donde prosperan bosques de coníferas.

IV.4.1.1 Vegetación en el área de influencia y predio del proyecto.

La carta temática de Uso del Suelo y Vegetación elaborada y publicada por el INEGI tiene como objetivos lo siguiente:



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

- Indicar la distribución de los tipos de vegetación natural e inducida en México;
- Identificar características relevantes de la vegetación arbórea del país (altura y cobertura);
- Indicar el nivel y el tipo de afectación de las comunidades vegetales y su dinámica de uso;
- Conocer la localización de las áreas agrícolas de acuerdo a su disponibilidad de agua, así como los tipos de cultivos que se siembran en esas áreas por su permanencia en el terreno;
- Señalar los sitios con actividad forestal;
- Proporcionar información ecológica-geográfica para la enseñanza e investigación sobre los recursos naturales.
- Servir de marco general para el establecimiento de políticas a nivel nacional y/o regional.

La información constituye un trabajo cartográfico de precisión, realizado con metodologías y normas compatibles con las más avanzadas en el mundo, y se constituye como un apoyo básico para la planeación regional y el ordenamiento del territorio, así como para la evaluación del cambio y pronóstico de las condiciones físicas del medio.

El sitio del proyecto corresponde a un predio cuyo suelo fue impactado hace varias décadas, principalmente por las actividades agrícolas, llevadas a cabo con el transcurso de los años, ya que estas actividades son la forma más usual de subsistir en la zona.

Este sistema ambiental abarca 7,328.56 hectáreas y se compone de 8 tipos de usos de suelo, dentro de los cuales 3, son de vegetación natural (Vegetación halófila- hidrófila, Manglar y vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia)

En la **Tabla IV.2** se presenta el listado de la vegetación registrada en el Sistema Ambiental.

Tabla IV. 3 Vegetación registrada en el Sistema Ambiental y el Área de Estudio y su categoría según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Dieffenbachiae spp.</i>	Amoena reyna	
<i>Mimosa pigra</i>	Zarza negra	
<i>Acacia cymbispina</i>	Cubata	
<i>Caesalpinia sp</i>	Guajillo	
<i>Casearia dolichophylla</i>	Garrapatilla	
<i>Suaeda brevifolia</i>	Suaeda	
<i>Spartina sp</i>	Malin	
<i>Sesubium portulacastrum</i>	Verdolaga de playa	
<i>Acacia hindisii</i>	Jarretadera	
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	
<i>Cyperus sp</i>	Coyolillo	
<i>Salix spp.</i>	Sauce	
<i>Tabebuia rosea</i>	Amapa rosa	
<i>Sphagneticola trilobata</i>	Botoncillo	



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Amenazada
<i>Conocarpus erecta</i>	Mangle botoncillo	Amenazada
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Amenazada
<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	Amenazada
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Obelisco	
<i>Sida acuta</i>	Malva	
<i>Martynia annua</i>	Uña de gato	
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Yaca	
<i>Cenchrus echinatus</i>	Zacate cadillo, huazipol	
<i>Cymbopogon spp.</i>	Zacate limón	
<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado	
<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo	
<i>Calathea sp.</i>	Popay	
<i>Heliconia spp.</i>	Platanillo	
<i>Talia geniculata</i>	Quento	
<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo	
<i>Sapium lateriflorum</i>	Mataiza	
<i>Mangifera</i>	Mango	
Especies dentro del área de estudio		
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Guamuchillo	
<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	
<i>Ziziphus amole</i>	Frutillo-Cholulo	
<i>Batis maritima</i>	Vidrillo	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	
<i>Leucaena lanceolata</i>	Guaje	
<i>Casearia corymbosa</i>	Mataperro	
<i>Prosopis juliflora</i>	Mareño	
<i>Randia aculeata</i>	Crucesillo	
<i>Ageratum corymbosum</i>	Flor lila	
<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate grama	

IV.4.2 Fauna

El área de estudio se localiza en el municipio de San Blas en una zona de transición para la fauna y en especial para las aves, ya que la ruta migratoria de aves comprende desde Norte América hasta bajar a los sistemas lagunares y selvas bajas de Nayarit.

Se reporta que, durante la visita de campo de prospección realizada al sitio del proyecto, los objetos fueron obtener un registro de presencia y ausencia de vertebrados terrestres, en particular las aves, así como efectuar una evaluación visual sobre el estado de la calidad del hábitat y hacer estimaciones sobre la probable presencia de dichas especies.



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

A continuación, se presentan los resultados faunísticos obtenidos del estudio realizado en el Sistema Ambiental, el cual tuvo como finalidad conocer las especies que se encuentran en el lugar y analizar su función en el ecosistema. La lista que a continuación se presenta contiene especies de reptiles aves y mamíferos que fueron registrados. Solo se menciona las especies detectadas por observación directa o por evidencias indirectas como huellas, excretas, mudas restos de aves depredadas entre otras, así como registros bibliográficos respecto del sitio. Asimismo, en su caso se señala las especies catalogadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMANAT-2010**.

Tabla IV.3 Listado de fauna registrada en el Sistema Ambiental

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS*
REPTILES Y ANFIBIOS		
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito	
<i>Leptodeira nigrofasciata</i>	Culebra	
<i>Sceloporus horridus</i>	Roño	
* <i>Cnemidophorus lineattissimus</i>	Cuije cola azul	Protegido
* <i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	Amenazado
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana	
<i>Pseudemys scripta armata</i>	Jicotea	
<i>Anaxyrus kelloggi</i>	Sapito mexicano	
* <i>Caiman crocodilus</i>	Caimán	Protegido
* <i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	Protegido
<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	
<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante	
<i>Craugastor augusti</i>	Rana ladradora	
<i>Craugastor occidentalis</i>	Rana	
<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana termitera	
<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija común	

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS*
AVES		
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	
<i>Calositta colliei</i>	Urraca copetona	
* <i>Aratinga Canicularis</i>	Perico atolero	Protegido
<i>Xiphorhynchus Plavigaster</i>	Trepatroncos araño	
<i>Aechmophorus accidentalis</i>	Cabildo	
<i>Egretta thula</i>	Garcita	
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Pato buzo	
<i>Vireo Solitarius</i>	Vireo solitario	
<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul	
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato pichichi	
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	
<i>Columba fasciata</i>	Paloma de collar	
* <i>Tilmatura dupontii</i>	Chupaflor	Amenazado



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

<i>Calothorax lucifer</i>	Chupaflor de golilla	
<i>Trogon mexicano</i>	Trogón	
<i>Trogon elegonus</i>	Coa elegante	
<i>Momotus mexicanus</i>	Pájaro reloj	
* <i>Picoides Stricklandi</i>	Carpintero	Amenazado
<i>Cyanocorax yncas</i>	Checla	
<i>Mitrephanes Phaeocereus</i>	Papamoscas burlista	
<i>Tyrannus crassirostris</i>	Luis	
<i>Progne dominicensis</i>	Martín bicolor	
<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca manchada	
<i>Troglodytes aedon</i>	Salta pared	
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS*
MAMIFEROS		
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	
* <i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Protegido
* <i>Panthera onca</i>	Jaguar	protegido
<i>Nasua nasua</i>	Tejón	
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	
<i>Canis latrans</i>	Coyote	
<i>Desmondus rotundus</i>	Vampiro	

* Especies listadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

En el predio y en el área de influencia se desarrolla la fauna tradicional de los suelos costeros como lagartija común (*Desmondus rotundus*) e incluye insectos como hormigas (*Hymenoptera*), algunas Libélulas (*Odonata*), escarabajos (*Coleóptera*), mariposas y palomillas (*Lepidoptera*). Como el área de estudio no cuenta con barreras físicas, existe la posibilidad de que algún individuo mencionado en las tablas anteriores pueda transitar dentro de ésta o dentro del área de influencia; por otra parte, mediante una visita de campo, donde se observó cada parte del predio, no se registró la presencia de madrigueras, nidos, etcétera.

Tanto el sistema de granjas acuícolas y las parcelas agrícolas cercanas al proyecto, como el mismo, no constituyen una barrera para los desplazamientos principalmente de fauna terrestre, por lo que estos no se consideran factores causantes de la fragmentación de hábitats. Por lo que es uno de los factores que influyen en la distribución y presencia de fauna en el área de estudio.

Las diversas afectaciones y modificaciones que ha sufrido el terreno en el que se inscribe el área del proyecto, ampliamente descritas en este documento, han ocasionado que el sitio se encuentre en estado de alta perturbación y que, por ende, presente una biodiversidad empobrecida, carente de fauna que para su sobrevivencia depende de áreas naturales o requerimientos altamente específicos de hábitat.



IV.4.3 Paisaje

El proyecto: “Granja Acuícola La Virgen”, está asentado en un terreno semi-árido ya impactado por actividades antropogénicas, aún existen manchones de vegetación dispersos por toda el área; por ello y para generar el mínimo impacto ambiental posible en el medio ambiente, se llevó a cabo un reconocimiento físico del polígono; este concluyó en afirmar la factibilidad de la operación del proyecto donde la vegetación es dispersa o nula, principalmente arbustiva con algunas especies arbóreas que no son considerados como forestales, según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Respecto al estado del contexto físico, el área de estudio colinda con parcelas agrícolas en operación, de superficie similar a la que se propone en esta MIA-P; así como de parcelas agrícolas en todos los flancos del área, siendo este, el uso de suelo dominante en la zona.

Como ya se ha venido mencionando, al Sur del Área de Estudio, entre dichas parcelas, se encuentra un estero que alberga una pequeña población de individuos de la especie catalogada como mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), la cual será respetada en todas las etapas del proyecto, así como también, se efectuará una reforestación la cual está indicada a detalle en el capítulo VI.

La fertilidad de las tierras en la zona, el clima, la factibilidad para el aprovechamiento de agua y muchos aspectos geográficos más que se encuentran en dicha zona, son clave para el desarrollo ideal de la Tilapia (*Oreochromis aureus*), por lo que los gastos de operación y el impacto ambiental, sería elevado y considerable, si este proyecto se propusiera en una zona diferente.

IV.5 Medio Socioeconómico

Para describir este apartado, se recurrió a los indicadores obtenidos en el Censo de Población y Vivienda en el 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y el Consejo Nacional de Población 2010.

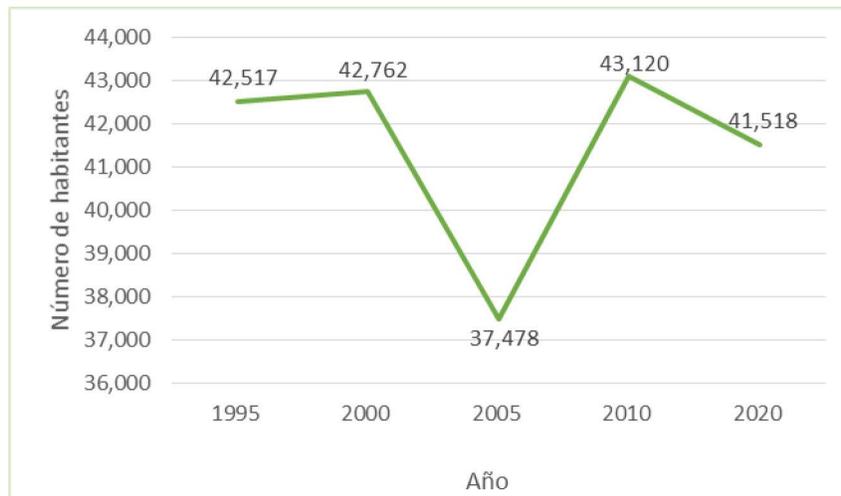
IV.5.1 Población

San Blas se ha caracterizado por mantener una población estable durante 25 años, siempre rondando entre 37,000 y 43,000 habitantes. De acuerdo con los datos del último Censo de Población y Vivienda realizado en el 2020 por el **INEGI**, el municipio cuenta con 41,518 habitantes lo que lo hace el séptimo municipio más poblado del estado de Nayarit. Las localidades con mayor población son San Blas, Jalcocotán, Guadalupe Victoria, Mecatán, Aután y Santa Cruz de Miramar.

En la gráfica se puede apreciar que existe un pequeño declive en la población en comparación con el año 2010 de 3.7%. Por lo que hay que es necesario procurarles a los ciudadanos condiciones que satisfagan sus necesidades de seguridad, salud, economía y trabajo para que no se vea afectado este rubro por factores migratorios y que, por el contrario, la población aumente.



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

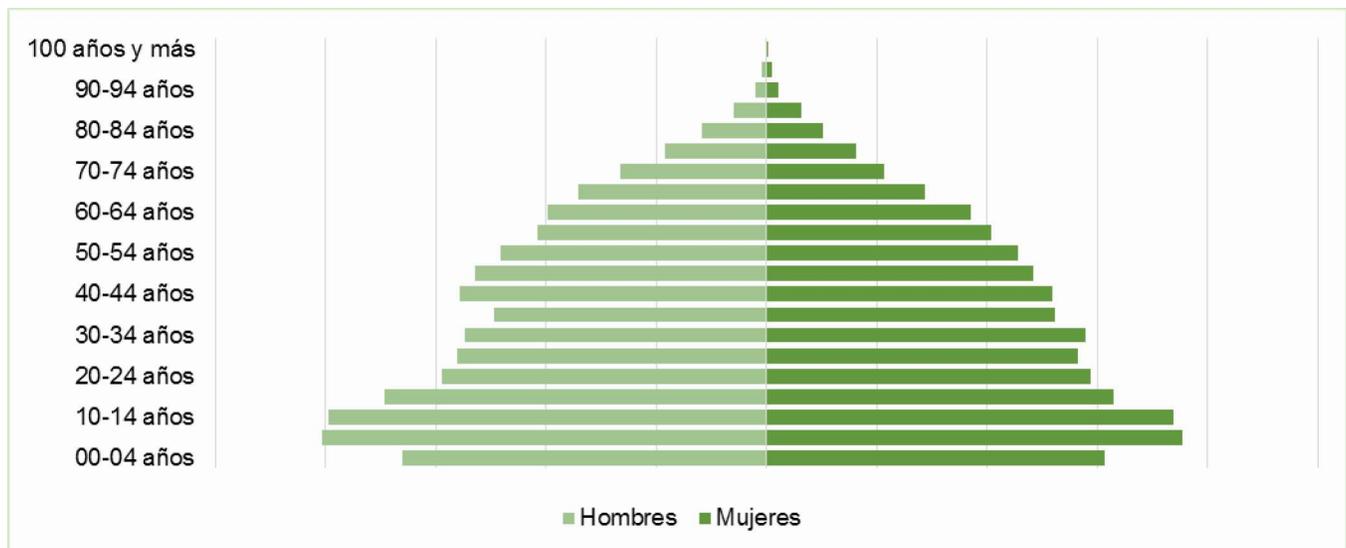


Gráfica IV.1 Población total de San Blas de 1995 al 2020

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, *Censo de Población y Vivienda 1995, 2000, 2005, 2010 y 2020* (2021).

Pirámide poblacional

La pirámide poblacional está cargada en todos los grupos menores de 20 años, los cuales representan el 34.2% de la población total del municipio. El grupo con mayor representación son los habitantes de entre cinco y nueve años con 3,987 integrantes. La población tiene como característica una edad mediana de 31 años. Los datos indican que existe una base sólida para tener una fuerza laboral estable si no se ve afectado por fenómenos migratorios por los próximos veinte años.



Gráfica IV.2 Pirámide poblacional de San Blas en el año 2020

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, *Censo de Población y Vivienda 2020*, (2021)

De los 41,518 habitantes de San Blas, 21,277 son hombres y 20,241 son mujeres. Esto presenta una relación hombre-mujer de 105.12 que implica una distribución de la población cercana al 50% para ambos sexos.



El municipio de San Blas cuenta con 35 ejidos y comunidades, en lo que respecta a la superficie territorial ocupa el 3.05% del territorio de la entidad nayarita y cuenta con 100 localidades. Según datos del INEGI, 2020 La localidad de Bahía de Matanchén, tiene 70 habitantes, 34 hombres y 26 mujeres. La relación mujeres/hombres es de 0.773.

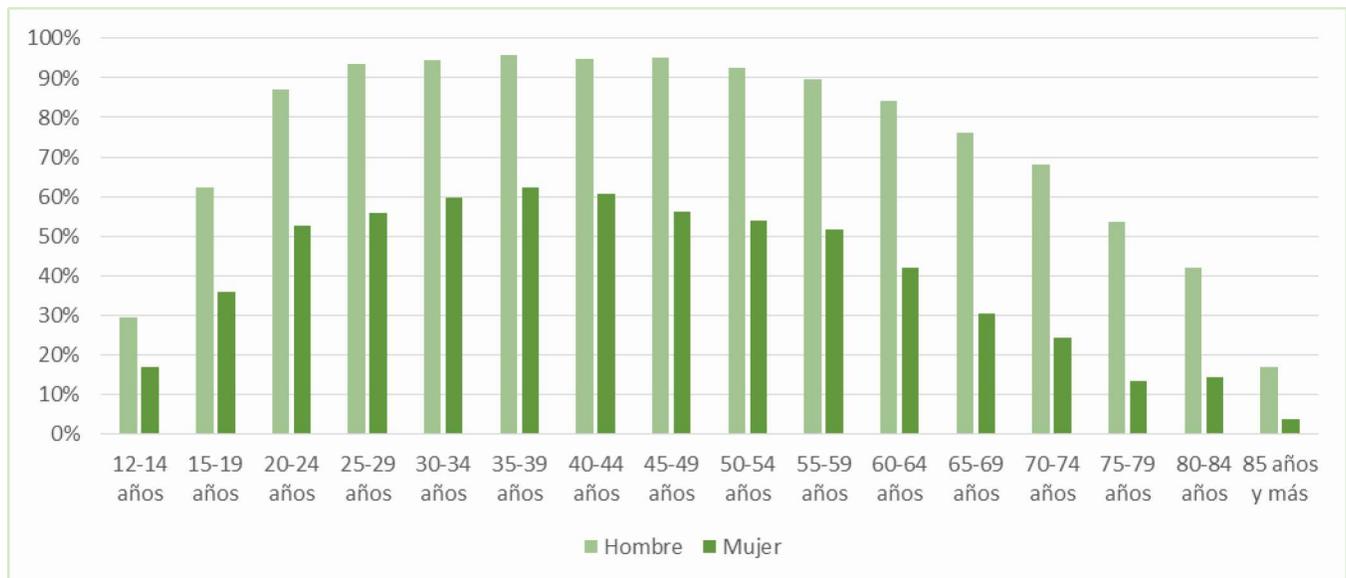
El radio de fecundación de la población femenina es de 3.25 hijos por mujer. El porcentaje de analfabetismo entre los adultos es del 5.39% (53.4% en los hombres y 46.6 % en las mujeres) y el grado de escolaridad es de 8.44 (8.80 en hombres y 8.00 en mujeres)

IV.5.2 Población económicamente activa

La tasa de participación económica más alta la tiene el grupo de 35-39 años, que a nivel total implica el 78.51% de la población económicamente activa ocupada, esto es, que cuenta con un trabajo remunerado. De este grupo, el 95.87% de los hombres está ocupado y el 62.17% de las mujeres se encuentra en la misma situación.

La población se ve con una marcada diferencia en el ámbito laboral. Se puede apreciar que un porcentaje alto de las mujeres no se encuentra en la fuerza laboral. Es importante otorgar a las condiciones necesarias para que ellas puedan laborar sin ningún inconveniente, y de esta manera, puedan acceder a trabajos remunerados.

Considerando la información anterior, el INEGI clasificó por sector de actividad económica a la población económicamente activa mediante un estudio estadístico con un grado de confianza del 90%. Debido a la limitación de los datos y que se corre un modelo estadístico tomando como base una muestra, existen diferentes grados de certeza en las aseveraciones, con coeficiente de variación que distan entre dato y dato ya que pudo no haber tenido una cantidad representativa dentro de la muestra recolectada del universo de datos.



Gráfica IV.3 Comparativa de tasa de participación económica de acuerdo al sexo en San Blas por el año 2020



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Los datos representan solo a la población económicamente activa respecto a la población de su grupo quinquenal.

Se puede decir que el sector en que es más probable que trabaje un hombre es en agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza con 60.51%. El sector más probable en el que una mujer censada trabaje es en el sector de servicios con un 52.24% de probabilidad.

Tabla IV.4 Población económicamente activa en el municipio de San Blas

Sexo	Parámetro	Población de 12 años y más ocupada	Sector de actividad económica					
			Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza	Minería, manufactura, electricidad y agua	Construcción	Comercio	Servicios	No especificado
Hombre	Valor	11,666 ²	60.51% ¹	3.75% ²	9.27% ¹	10.48% ¹	15.70% ¹	0.28% ³
	Error estándar	2,358 ²	3.42% ¹	0.72% ²	1.17% ¹	0.90% ¹	2.17% ¹	0.13% ³
	Límite inferior de confianza	7,760 ²	54.72% ¹	2.73% ²	7.50% ¹	9.08% ¹	12.42% ¹	0.13% ³
	Límite superior de confianza	15,572 ²	66.02% ¹	5.15% ²	11.41% ¹	12.07% ¹	19.64% ¹	0.60% ³
	Coefficiente de variación	20 ²	5.66% ¹	19.17% ²	12.66% ¹	8.58% ¹	13.85% ¹	45.78% ³
Mujer	Valor	4,412 ²	7.25% ²	7.14% ¹	0.41% ³	32.32% ¹	52.24% ¹	0.63% ³
	Error estándar	751 ²	1.54% ²	1.16% ¹	0.37% ³	2.14% ¹	2.37% ¹	0.34% ³
	Límite inferior de confianza	3,168 ²	5.09% ²	5.44% ¹	0.09% ³	28.88% ¹	48.31% ¹	0.26% ³
	Límite superior de confianza	5,656 ²	10.25% ²	9.32% ¹	1.82% ³	35.97% ¹	56.15% ¹	1.52% ³
	Coefficiente de variación	17 ²	21.17% ²	16.29% ¹	90.82% ³	6.63% ¹	4.54% ¹	52.86% ³

Fuente: INEGI, *Censo de Población y Vivienda 2020*, (2021).

IV.5.3 Índice de marginación

El índice de marginación es el resultado de una estimación por componentes principales de cuatro dimensiones y nueve indicadores: educación (analfabetismo y población sin primaria completa); viviendas (ocupantes en viviendas sin agua entubada, sin drenaje ni servicio sanitario, con piso de tierra, sin energía eléctrica y hacinamiento); ingresos (población ocupada que gana hasta dos salarios mínimos); y distribución de la población (población en localidades con menos de 5 mil habitantes).

La marginación se concibe como un problema estructural de la sociedad, en donde no están presentes ciertas oportunidades para el desarrollo, ni las capacidades para adquirirlas. Si tales oportunidades no se manifiestan directamente, las familias y comunidades que viven en esta situación se encuentran expuestas a ciertos riesgos y vulnerabilidades que les impiden alcanzar determinadas condiciones de vida.

Específicamente en el año 2010 para el municipio de San Blas, Nayarit el índice asciende a -0.75930, por lo que el grado de marginación es bajo y el lugar que ocupa en el contexto nacional es de 1,840.



IV.5.4 Actividades económicas

El municipio de San Blas es un territorio relativamente reducido, que ocupa 1,104 Km cuadrado y está ubicado con clave 012 del total de 20 municipios que comprende el estado de Nayarit. La agricultura ocupa actualmente más del 50% de la superficie del municipio de San Blas y se debe considerar que ha llegado a un límite la frontera agrícola, es decir 46,413.7 has. Corresponden a la superficie de labor, 13,059.0 solo con pasto natural, engorda o enmontada; 14,802.5 con bosque o selva y 1,616.7 sin vegetación. En el año 2011 la superficie total sembrada en el municipio de San Blas es de 37,421 has. Donde el cultivo predominante fue el frijol con una superficie de 8,764 has.

También existen otras actividades productivas como la ganadería, la explotación del palmar y la madera como mangle y, sobre todo, la acuicultura y la pesca en altamar, contando con grandes extensiones deforestadas y salinas.

La economía del municipio de San Blas se soporta por la actividad turística. Las principales playas son el Borrego, Matanchén, los Cocos y Santa Cruz de Miramar, además de las playas otros destinos importantes es el manantial, la Tobará. La segunda actividad económica de relevancia es la pesca de camarón, huachinango, salmón, robalito y lisa.

El municipio de San Blas, cuenta con 35 ejidos y comunidades que representan el 8.72% con respecto al Estado; cuenta con 75,891.9 Ha de las cuales 65,896.5 son ejidales y comunales, significando el 86% de la superficie del municipio y el 5.74% a nivel estatal. 46,413.7 Ha corresponden a superficie de labor, 13,059.0 sólo con pasto natural, agostadero o enmontada; 14,802.5 con bosque o selva y 1,616.7 sin vegetación. La disponibilidad de riego en la superficie de labor se presenta en 4,614.0 Ha que son de riego, 32,936.1 de temporal y 8,863.6 de ambos. Los cultivos predominantes son maíz grano, frijol, arroz, jitomate, café, mango, plátano, aguacate y chile verde.

En el año agrícola de 1994/95, el valor de la producción fue de aproximadamente 683.782 miles de pesos para los cultivos cíclicos y de \$169,032.3 para los perennes. También existen otras actividades productivas como la ganadería, la explotación del palmar y la madera como el mangle y, sobre todo, la acuicultura y la pesca en altamar, contando con grandes extensiones deforestadas y salinas.

Playa El Borrego se encuentra ubicada dentro del ejido de San Blas, se considera la principal del puerto ubicada al sur de la localidad, existiendo así una estrecha relación económica con la cabecera. El tipo de turismo que más afluencia tiene es el local o el regional (de Jalisco), pero existe también el nacional y en menor medida, el internacional proveniente de Estados Unidos y Canadá.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de San Blas, para 1980 se registró una tasa de crecimiento promedio de 2.73%, crecimiento natural con fuerte incremento de población flotante en los meses de diciembre a mayo y un descenso significativo en el resto de los meses.

En 1990 la población total ya había aumentado a 44,280 habitantes; de ésta 23,515 fueron hombres y 20,765 mujeres, con una tasa de crecimiento natural de 0.55% anual. La PEA era de 14,289 habitantes que se divide



entre los sectores económicos de la siguiente manera: 8,494 al primario, 1,470 al secundario, 3,550 al terciario y 775 no especificado.

IV.5.5 Medios de comunicación

De acuerdo con el anuario estadístico del estado de Nayarit, edición 1996, San Blas cuenta con 260 km de carreteras, 151 km pavimentados y 109 de carretera revestida.

Existe un aeródromo en la isla María Madre con 1,300 m de longitud.

El puerto de San Blas cuenta con un muelle turístico flotante con 11 m de atraque y 12 de pasarela, con un total de 142.7 m lineales de atraque, 1,665 m lineales exteriores y 113,261.4 m² de áreas de tierra para patios, cobertizos y bodegas.

Cuenta también con servicio telefónico, telex, fax y de radiocomunicación, con 4 oficinas de la red telegráfica y 44 oficinas postales.

IV.5.6 Servicios públicos

IV.5.6.1 Agua Potable

La población de San Blas se surte de un manantial llamado La Tobara a través de 4 bombas de turbina, una de 150 caballos y 3 de 25 caballos. El agua es pura y cristalina y se clora en las cajas de distribución, ubicadas en el Cerro de la Contaduría y otra que está más abajo, a la entrada de San Blas.

IV.5.6.2 Combustible

En la cabecera se cuenta con una estación de servicio de PEMEX, sólo con servicio de gasolina magna y premium para vehículos automotores.

IV.5.6.3 Electricidad

San Blas es alimentado por la presa hidroeléctrica de Aguamilpa, de la cual se alimenta una subestación instalada en la población 5 de Mayo, municipio de Tepic, con 29,000 voltios amperes (MVA) de 11,500/34,000 voltios, a través de una línea de distribución de 34,000 voltios concentrada a otra subestación de 5 de Mayo de 3,000 MVA, con 13,200 voltios que llegan directamente a la población de San Blas, a través de transformadores de distribución de voltaje normal de 34,000/220/127 voltios, para el funcionamiento de la industria y casas habitación. La demanda total por parte de los usuarios es de 2.5 miles de MVA, teniéndose como reserva 0.5 miles MVA directo e indirecto, por lo que, de 29 voltios potenciales, menos tres demandados, aún se tiene una reserva total proveniente de Aguamilpa de 26 mil voltios de amperaje de 11,500/34,000 voltios.

IV.5.6.4 Manejo de residuos

Existe el sistema de letrinas en la mayor parte de la población y sistema de drenaje y alcantarillado que complementa las necesidades reales con descarga hacia el mar y otra parte hacia el área de los manglares a cielo abierto. Existe apenas un proyecto de rehabilitación del drenaje en 4 calles principales que van a desaguar hacia la marisma, a cielo abierto, sin que exista laguna de sedimentación.



Hay un rastro municipal público, para sacrificio de ganado, el cual dispone de letrina y está ubicado a 4 km. del puerto, rumbo a Singayta.

La basura recolectada se deposita en un tiradero a cielo abierto a 8 km de la población del ejido de San Blas y en la población de Syngaita.

IV.5.6.5 Centros educativos

Según datos de INEGI, *Directorio estadístico nacional de unidades económicas, (2021)*, en San Blas existe un total de 78 escuelas pertenecientes al grupo de educación básica, media y para necesidades especiales, las cuales, representan el 86.7% de los servicios educativos que hay en la zona. Se tiene solamente registro de una escuela de educación superior, ésta es del sector privado.

De acuerdo con los datos del último Censo de Población y Vivienda del INEGI, el 6.5% de los hombres y 5.7% de las mujeres de doce años o más no cuenta con ningún grado de escolaridad. Esto implica que 2,001 sanblasenses no tengan ningún grado de estudio escolar.

Hay que destacar que el porcentaje de escolaridad en las mujeres es mejor que el de los hombres. Si bien en el grupo de primaria están casi 5 puntos porcentuales por debajo de los hombres, en todos los demás rubros cuentan con una razón igual o mejor que la de los hombres.

IV.5.6.6 Centros de Salud

De acuerdo con los reportes del último año, San Blas cuenta con 19 unidades médicas en servicio, 2 clínicas del IMSS, 3 del ISSSTE, 1 de SM, 4 del IMSS-SOLIDARIDAD, 8 de los SSN, 1 del DIF. De estas unidades todas cuentan con consultorios, pero sólo las del SSN con camas censables, 1 laboratorio y 2 salas de expulsión. Vivienda.

IV.5.6.7 Zonas de Recreo

Las zonas de recreo en la cabecera municipal comprenden una plaza principal, 3 casinos, 1 cine, 1 redondel taurino y pequeños bares y discotecas. En el resto del municipio, a excepción de las discotecas y los bares, la situación es similar. La mayoría cuenta con una cancha de basquetbol y una de fútbol.

En términos generales, en San Blas se toman como zonas de recreo los parajes turísticos y aspectos deportivos y culturales.

Tabla IV.5 Principales atractivos turísticos

	Nombre	Ubicación
Históricos	Puerto colonial, Ruinas coloniales en la Aduana, La Contaduría, La Iglesia de Nuestra Señora del Rosario, La Marinera	Cabecera Municipal y Puerto de San Blas.
Playas	Playa Santa Cruz, Miramar, Aticama, Los Cocos, Las Islitas, Matanchén, El Borrego, Platanitos; los esteros El Rey, San Cristóbal y El Conchal	Bahía de Matanchén y Los Cocos, a 2 y 3.7 Km aproximadamente de la cabecera Municipal.



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

Islas	Las Marías (María Madre, María Cleofas, María Magdalena y San Juanico)	A 70 km del puerto en el Océano Pacífico.
Manantiales	La Tobara y El Mamey	A 2 km de San Blas y en el ejido Mecatán, respectivamente.

IV.5.7 Actividades económicas

La estructura económica que caracteriza al municipio de San Blas es de carácter agrícola. Como ya se señaló, las actividades primarias son predominantes, sin embargo, a partir de la crisis de los años ochenta, los productores han buscado actividades alternativas más rentables aún dentro de la misma agricultura, tal es el caso de los cultivos de exportación como el mango, el café, algunos otros frutales y las hortalizas; con esto se busca un mercado más atractivo que el interno que se encuentra restringido. Otras actividades han sido la acuicultura, el comercio y los servicios, estos últimos, en el caso particular del puerto de San Blas, ligados al turismo.

Pese a lo anterior, también existe producción para el autoconsumo, sobre todo entre los productores agrícolas con muy poca dotación de tierra, y que caracterizan a las poblaciones pequeñas del municipio. Esto se complementa con la de cría de ganado de traspatio. Algunas veces se comercializan de manera local productos de estas actividades, pero no llegan a ser relevantes cuantitativamente.

IV.5.8 Actividades agrícolas

De 4866 unidades de producción con superficie agrícola que reporta el INEGI en el VII Censo Agrícola – Ganadero, 455 se dedican al autoconsumo, 4,028 a producción local o nacional, 123 a destino local, nacional y de exportación y 260 no reportan producción. Como se puede observar el principal mercado para los productores es el local y el nacional, sin embargo, en términos relativos, la producción exportada genera más ingresos y por lo tanto es más rentable. Los frutales y algunas hortalizas concentran un mayor valor de la producción, además de que la agricultura de temporal denota una mayor importancia cuantitativa, tanto en el volumen como en el valor de la producción. Esto habla de que los cultivos tradicionales han ido perdiendo terreno.

Durante el año agrícola de 1994/1995, San Blas tuvo una superficie sembrada de 29,507.15 Ha y una superficie cosechada de 27,945.65 Ha. Por otra parte, se fertilizó más del 50% de la superficie sembrada, con un total de 17,262.55 Ha (5,662.60 Ha de riego y 11,599.95 Ha de temporal). También se irrigaron 2,082.00 Ha por gravedad y 8,493.30 por bombeo. El municipio cuenta aproximadamente con el 15.5% de la superficie irrigada del estado.

Tabla IV.6 Volumen y valor de la producción de los principales cultivos. Valores Absolutos, 1994/95

Cultivo	Volumen (toneladas)			Valor (miles de pesos)		
	Total	Riego	Temporal	Total	Riego	Temporal
Maíz grano	5378.3	3148.8	2229.5	5918.7	3339.3	2579.4
Frijol	9665.5	6632.3	3033.3	17397.9	11938.1	5459.9
Arroz	2719.9	2719.9	0.0	2583.9	2583.9	0.0
Jitomate	15174.0	15174.0	0.0	22761.0	22761.0	0.0
Chile verde	2220.0	2220.0	0.0	4440.0	4440.0	0.0
Café	6488.2	0.0	6488.2	12976.4	0.0	12976.4
Mango	56839.5	2802.0	54037.5	34103.7	1681.2	32422.5
Plátano	93122.3	21250.5	71871.8	102434.5	23375.6	79059.0



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

Aguacate	9634.1	107.1	9527.0	8670.6	96.4	8574.3
Total	201241.8	54054.6	147187.3	195626.7	70215.5	141071.5

Nota: La suma de los parciales pueden no coincidir debido al redondeo de las cifras.

Fuente: INEGI, 1996, Anuario Estadístico de Nayarit Ed. 1996, pp.266 – 269.

IV.5.9 Actividades ganaderas

De conformidad con el VII Censo Agrícola – Ganadero, existen en el municipio 3,196 unidades de producción rurales con actividad de cría y explotación de animales, 574 con ganado bovino, 1,316 con ganado porcino, 74 con caprino, 25 con ovino, 1,973 con equino, 2284 con aves de corral y 100 con conejos y colmenas.

El valor de la población ganadera para 1995 es de un total de 116,308.6 miles de pesos, dividido de la siguiente manera: \$86,877.7 de la población de bovinos, \$12,867.8 de porcinos, \$138.5 de ovinos, \$312.0 de caprinos, \$14,738.0 de equinos, \$1,264.0 de aves y \$110.5 de abejas.

El volumen de la producción de carne en canal para este mismo año fue de 1,510.7 ton de ganado bovino, 568.2 ton para porcino, 2.3 ton para ovino, 3.1 ton para caprino, 76 ton de aves. El valor total de la producción en canal ascendió a 22,866.0 miles de pesos. En cuanto a otros productos pecuarios, San Blas produjo 7,190.0 miles de litros de leche, 45.8 ton de huevo, 19.5 ton de miel y 0.6 ton de cera, con un valor total de 10,738.5 miles de pesos.

IV.5.10 Actividad forestal

San Blas cuenta con 530 unidades de producción rurales con actividad forestal, de las cuales 53 se tienen actividad forestal de productos maderables. La principal especie maderable producida en el municipio es el mangle, el cual concentró en 1995 1,570 m³ en rollo y sólo se registraron 3 m³ de maderas preciosas. El valor de esta producción fue de 272.9 miles de pesos. Los principales productos obtenidos son el barbasco y la leña.

IV.5.11 Actividad pesquera

En 1993 el volumen de la captura pesquera en peso vivo ascendió a 12,314.3 ton y el peso desembarcado a 10,835.8 ton. En términos generales hay una tendencia a la baja en estos volúmenes. De 1988 a 1993 hay una tasa de decrecimiento de alrededor del 23%.

Según Sifuentes y Wicab, en el municipio se ubican granjas camaroneras de propiedad privada a lo largo de la carretera de San Blas–Guadalupe Victoria, aunque existe una cooperativa en San Blas. La ubicación de las granjas les permite tener acceso a servicios básicos como: asesoría técnica, electricidad, transporte a los centros de consumo, etc.

La mayoría son granjeros pequeños que van de la explotación extensiva y semintensiva a la intensiva. La producción de esta zona es de aproximadamente 100 tons. Anuales y la inversión actual estimada es de \$6,090.00. El espejo de agua, también estimado, es de 203 Ha. Se tienen registradas a 50 personas que laboran en ellas de manera permanente.



En Santa Cruz hay un laboratorio que opera con capital norteamericano para la producción de post larva de camarón, se utiliza tecnología tailandesa y su capacidad de producción es de 20 millones de organismos al mes. Durante 1993 se produjeron 238,287.5 miles de larvas en este laboratorio, siendo más del 97% de la producción Estatal.

IV.5.12 Actividades industriales y comerciales

Existen 79 unidades económicas manufactureras que ocupan a 311 personas, con una producción bruta total de 8,031.2 miles de pesos. Se tienen registrados a 33 usuarios del servicio eléctrico de tipo industrial y a 885 de tipo comercial. En cuanto a los establecimientos comerciales se cuenta con 462, un total de 779 de personas ocupadas y 46,065.6 miles de pesos de ingresos derivados de la actividad. En cuanto a las unidades de comercio y abasto, San Blas cuenta con 41 tiendas CONASUPO, 2 tianguis, 1 mercado público y 1 centro receptor de productos básicos de BORUCONSA, con capacidad de 2,500 ton.

IV.5.13 Actividades turísticas

El municipio representa el 5.37% del total de establecimientos de hospedaje temporal en el estado. Las categorías de éstos son: 2 establecimientos de 4 estrellas con 102 cuartos, 1 de tres estrellas con 23 cuartos, 7 de dos estrellas con 169 cuartos, 1 de una con 30 cuartos y 4 con 126 cuartos repartidos entre clase económica, bungalows y trailer park.

Un total de 80,899 turistas, 68,764 nacionales y 12,135 extranjeros, se hospedaron en alguno de los establecimientos durante 1995. Siguiendo la tendencia estatal, los meses de mayor ocupación hotelera son sobre todo de agosto a diciembre y parte del primer semestre (hasta abril).

IV.5.14 Tenencia de la Tierra

Como ya se señaló la mayor parte de la superficie de San Blas es ejidal y comunal. En los 35 ejidos hay una población de 18,920. De las 75,891.91 Ha de las unidades de producción rurales, 44,203.61 son ejidales, 5.0 son comunales, 17,060.59 privada y 14,622.71 pública.

El precio de la tierra depende del costo de oportunidad, del uso del suelo y de las características físicas, químicas y de ubicación.

En cuanto a las formas de organización, se tiene como predominante la forma ejidal, existiendo otras figuras asociativas como la unión de ejidos, la asociación rural de interés colectivo (ARIC), las sociedades de solidaridad social, los grupos solidarios y las cooperativas.

IV.5.15 Rasgos socioeconómicos

Los datos socioeconómicos más recientes proporcionados por el INEGI son los del Censo de Población y Vivienda de 1995. El puerto de San Blas, que es la principal localidad de influencia, cuenta con una población total de 8,707 Habitantes, 4,432 hombres y 4,275 mujeres. En cuanto a la PEA ocupada, el sector terciario es el principal cuantitativamente, debido a la importancia de ser un centro turístico en el estado, por lo que las actividades productivas están estrechamente relacionadas con ello. Si bien, no todas las personas trabajan en establecimientos formales de manera permanente, sí genera una serie de subempleos en torno a las mismas, tal



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

es el caso de quienes se dedican a preparar diferentes platillos con los mariscos y pescados de la zona para venderlos en los caminos y carreteras que accesan a las playas o en las mismas. Existen también quienes elaboran artesanías y algunos atuendos para comercializar.

Tabla IV.7 Datos socioeconómicos

Población	San Blas	Sta. Cruz de Miramar	Aticama	Los Cocos	Las Islitas	Bahía de Matanchén
Total	8707	1569	1091	122	8	50
Hombres	4432	762	574	59	4	21
Mujeres	4275	807	517	63	4	29
PEA *	2501	365	266	61	5	29
PEA Ocup. 1º.	787	214	136	30	3	4
PEA Ocup. 2º.	292	32	42	8	1	5
PEA Ocup. 3º.	1265	102	60	19	1	19
PEI	2712	587	327	64	3	23
Alfabeta**	6672	1156	799	94	7	39
Analfabeta**	704	150	105	15	-	4
Total viviendas	2090	353	254	35	3	13
Viviendas particulares	2078	352	254	33	3	13
Viv. con electricidad	2066	348	253	33	3	13
Viv. con agua entub.	2032	345	242	33	3	13
Viv. con drenaje	1870	337	225	33	3	13

*La información referente a la PEA, PEA Ocupada y PEI es tomada del INEGI, Datos por ejido y comunidad agraria, 1996.

** Población de 6 años y más.

IV.6 Diagnóstico ambiental

Las actividades antropogénicas dentro del área del proyecto, así como de su zona de influencia, tanto históricas como actuales son las de aprovechamiento agrícola y acuícola, los cuales han generado una serie de procesos y fenómenos que determinan la calidad ambiental del área, entre los que podemos considerar como más importantes son la deforestación, erosión y la contaminación.

El área del proyecto se localiza en el ejido de la Goma, a 2.46 Km al Noroeste de la localidad de el "Capomo" y 3.30 km al Suroeste de la Localidad de Chacalilla, en el Municipio de San Blas, en el estado de Nayarit. No cuenta con ningún servicio, por lo cual el promovente se encargará de ellos, como se expuso en el capítulo II.

Se considera que el paisaje, suelo, aire, agua, flora y fauna se encuentran perturbados por actividades antropogénicas de la misma índole, desarrolladas tanto dentro como en las afueras del predio y su área de influencia. Se debe considerar que el área de estudio se eligió capciosamente por ser un polígono en el que no existen especies de flora y/o fauna importantes ni forestales que estén en las listas de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que por la operación del proyecto se puedan poner en riesgo.

Con la operación del proyecto no habrá sobreexplotación de recursos que presenten aislamiento o fragmentación ni cambios de uso de suelo.



a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Previo a la interpretación del inventario ambiental, para el presente proyecto, se presenta a continuación una caracterización cuantitativa de los criterios de valoración del Sistema Ambiental, en conjunto con el Área de Influencia.

La caracterización se basará en la metodología del Protocolo de Evaluación Visual de Arroyos (*Stream Visual Assessment Protocol*² por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (*USDA* por sus siglas en inglés); sin embargo, para ampliar esta evaluación a todo el Sistema se adecuarán los criterios al presente proyecto, generándose así la siguiente matriz, donde se describen cada uno de los criterios contemplados y su valor.

Tabla IV.8 Matriz de descripción de los criterios contemplados y su valor

Criterio	Valor				
	5	4	3	2	1
Integridad de la flora	Ecosistema forestal sin disturbios, 90% o más de diversidad y densidad de especies de flora. Presencia de caminos peatonales.	Ecosistema con acceso a habitantes para diferentes actividades. Presencia de caminos y vías ferroviarias. Vegetación entre el 70-90% de su diversidad y densidad.	Ecosistema natural y zonas utilizadas para agricultura con presencia de localidades urbanas. Uso de pesticidas. Ganadería no extensiva. Vegetación entre el 50-70% de su diversidad y densidad.	Uso residencial/industrial con sistema de drenaje con zonas del ecosistema natural. Plantaciones de vegetación exótica y no endémica. Agricultura. Ganadería extensiva. Vegetación menor al 50% de su diversidad y densidad.	Sin presencia de vegetación natural, extensión de pastizales, agricultura y ganadería extensiva. Uso residencial/industrial.
Integridad de la fauna	Al menos 5 tipos de hábitats disponibles. De cada especie registrada en campo más de 3 individuos.	De 3 a 4 tipos de hábitat disponibles. De cada especie registrada en campo más de 2 individuos.	De 1 a 2 tipos de hábitat disponible. De cada especie registrada en campo un individuo.	Un hábitat disponible. Menos de 10 individuos registrados.	No hay fauna.
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Más de 15 especies	De 10 a 15 especies	De 5 a 10 especies	De 2 a 5 especies	No hay especies
Especies comerciales	Más de 5 especies	4 especies	3 especies	2 especies	Menos de 1 especie
Contaminación	No hay presencia de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), no se rebasan los límites máximos permisibles (LMP), no hay emisiones de gases efecto invernadero (GEI)	Hay presencia de 2 a 3 RSU, el agua sobrepasa los LMP, presencia de vestigios de quema de RSU o como actividad económica (como ladrilleras)	Hay presencia de gran cantidad de RSU, el agua rebasa los LMP y es tóxica, presencia de actividades industriales con emisiones a la atmósfera, presencia de trabajos de movimientos de tierra, minería, etc.		

² https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1044776.pdf



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

Erosión	No hay erosión	Entre el 90 y el 50% de cobertura vegetal	Menos del 50% de cobertura vegetal.		
Actividades antropogénicas	No hay presencia	Agricultura y ganadería sustentable, aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, desarrollo de comunidades sustentables.	Agricultura y ganadería para uso de sobrevivencia, aprovechamiento de los recursos naturales sin restricciones, comunidades sin visión de consecuencia del uso de los recursos.	Actividades de agricultura y ganadería extensiva, extracción de madera, industria, desarrollos poblacionales sin planeación urbana.	
Normativo	El Sistema Ambiental se encuentra en un área de aprovechamiento sustentable. Las actividades van de acuerdo con los Planes y Programas.	El Sistema Ambiental se encuentra en un área de conservación, restrictiva y/o ANP.	El Sistema Ambiental no tiene restricción de aprovechamiento.		
Actividades económicas	Más del 50% de la población total se encuentra activa	Entre el 50 y el 40% de la población se encuentra activa	Entre el 40 y 30% de la población se encuentra activa.	Entre el 30 y 20% de la población se encuentra activa.	Menos del 20% de la población se encuentra activa.

De acuerdo con los resultados que se obtengan de la valoración del sistema ambiental del presente Proyecto se determinará el nivel ecosistémico del área. El valor se obtiene en función a la sumatoria de los valores entre el número de criterios que fueron evaluados.

Valor	Criterio
45-37.75	Excelente
37.74-30.49	Bueno
30.3-23.05	Regular
23.04-16	Pobre

Considerando las características del Sistema Ambiental descritas a lo largo del presente capítulo, se obtuvieron los siguientes valores para el proyecto.

En base al resultado anterior, se considera que el Sistema Ambiental se encuentra en condiciones *Regulares*.

Tabla IV. 4 Evaluación de criterios del inventario ambiental

Criterio	Valores
Integridad de la flora	2
Integridad de la fauna	3
Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	3
Especies comerciales	4
Contaminación	4
Erosión	3



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Actividades antropogénicas	3
Normativo	5
Actividades económicas	2
Total	29

Conclusión

Referente a los aspectos bióticos de flora y fauna en el Sistema Ambiental estos se encuentran impactados e intervenidos de manera negativa, debido a las diferentes actividades agrícolas, acuícolas, ganaderas, habitacionales y la presencia de vías de comunicación. El estado en el que se encuentra el área, se ha venido deteriorando por el incremento de dichas actividades en consecuencia de la expansión territorial y el aumento de dichas actividades, siendo así, en la actualidad, el uso de suelo agrícola constituye un 78.6% del Sistema Ambiental generado.

Actualmente, es importante que las regulaciones sean establecidas y cumplidas, de acuerdo a un enfoque sustentable, en el que las acciones que sean permitidas se realicen con una visión de sus impactos y necesidades que pudieran ocasionar y tener en un futuro.





ÍNDICE

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales	2
V.1.1. Metodología.....	2
V.1.2 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental (filas en la matriz de Interacciones).....	6
V.1.3 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las diferentes etapas del proyecto (Columnas en la matriz de Interacciones)	6
V.2 Aplicación de la metodología	7
V.2.1. Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA.....	7
V.2.2 Análisis Espacial.....	8
V.2.3 Obtención de los valores de los índices utilizados.....	9
V.2.4 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold:.....	14



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos que pudieran generar las obras complementarias y actividades de operación y mantenimiento del **proyecto** sobre los componentes y procesos ambientales y socioeconómicos de su entorno descritos en el Capítulo IV.

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Es importante que el evaluador esté enterado que la identificación de impactos a que se refiere este capítulo no lleva implícita la aplicación de medidas para mitigar o eliminar el riesgo del impacto. Esto significa que se califica al impacto ambiental sin la aplicación de la medida que soluciona, reduce o compensa el daño o riesgo.

V.1.1. Metodología

Existen múltiples metodologías que permiten la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales entre las cuales se debe seleccionar aquella que sea la más efectiva para alcanzar el objetivo planteado acorde a las condiciones particulares del **proyecto** y que permita, de forma simple, resumir los impactos ambientales significativos.

En el presente estudio se seleccionaron tres metodologías que son complementarias entre sí con el fin de identificar claramente los factores ambientales y las áreas ecológicamente sensibles presentes en la región y su relación con el área del **proyecto**, con el fin de realizar la identificación, predicción y evaluación de los impactos y la toma de decisiones. Para la selección de estas metodologías se han considerado: el tipo de **proyecto**, su magnitud y complejidad, las características del medio físico-biótico y social potencialmente afectable, las etapas del **proyecto**, los recursos e información y documentación disponibles, además del conocimiento del entorno.

Metodologías utilizadas en el presente estudio

- Análisis espacial
- Variación de la matriz de Leopold
- Método Conesa simplificado

Análisis espacial

Consiste en la sobre posición de mapas que representan la distribución espacial de las características ambientales más significativas y de las áreas ecológicamente sensibles en las que se inscribe el **proyecto** en estudio, con el fin de identificar los límites del análisis, limitantes ambientales y factores ambientales afectables que servirán de base para la matriz de interacciones. Debido a que este método está orientado espacialmente, tiene gran capacidad para comunicar de forma clara los aspectos espaciales de los impactos potenciales.

Variación de la Matriz de Leopold

La Matriz de Leopold consiste en una tabla de doble entrada, que incluye en uno de sus ejes las acciones que causan impacto ambiental y en el otro, las condiciones o factores ambientales que pueden ser afectados.



Este formato permite recordar las múltiples interacciones que pueden involucrarse entre actividades y factores ambientales. Se conforma de tres pasos básicos:

1. **Elaboración de la matriz.** La matriz muestra creada por Leopold *et al*, 1971, enlista en horizontal 100 acciones, y en vertical 88 factores ambientales, dando un total de 8,800 interacciones posibles, de las cuales sólo unas cuantas podrán involucrar impactos de una magnitud e importancia tal que requieran tratamiento comprensivo. Aunque los elementos contenidos en esta matriz representan la mayoría de las acciones básicas y factores ambientales con mayor probabilidad de estar involucrados en el amplio rango de desarrollos que requieren el reporte de sus impactos ambientales, no todos aplican a todos los proyectos; inclusive, puede que no incluya todos los elementos necesarios para realizar un análisis completo de cualquier **proyecto** propuesto. Por lo tanto, siendo que el código y formato permiten una fácil expansión para incluir elementos adicionales, para cada caso se debe ajustar la matriz a los elementos aplicables al **proyecto** evaluado. Pruebas preliminares sugieren que un análisis de un **proyecto** típico usualmente contiene entre 25 y 50 interacciones aplicables (Leopold *et al*, 1971). Para el caso que nos concierne en el presente estudio se han seleccionado una serie de acciones y factores ambientales acorde al **proyecto** mismo y a las condiciones ambientales propias del entorno en el que éste se inscribe, mismos que se describen en los apartados V.1.2 y V.1.3 y se ha invertido la matriz, colocando en vertical las acciones y en horizontal los factores ambientales.
2. En base al Método Conesa simplificado¹, se establecen los criterios de evaluación de los impactos ambientales identificados en la matriz de Leopold, mismos que a continuación se muestran:

Tabla V.1 Criterios de evaluación de los impactos ambientales

Criterios		Significado	Calificación	
Signo	+/-	Hace alusión al carácter <i>benéfico</i> (+) o <i>perjudicial</i> (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	Benéfico	+
			Perjudicial	-
Intensidad	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínima afectación.	Baja	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy Alta	8
			Total	12
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, pudiendo ser puntual (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo el impacto será Total (8).	Puntual	1
			Parcial	2
			Extensa	4

¹ http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Criterios		Significado	Calificación	
		Quando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta	Total	8
			Crítica	(+4)
Momento	MO	Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de cuatro (4). Si es un período de tiempo mayor a cinco años, Largo Plazo (1).	Inmediato	1
			Medio plazo	2
			Largo plazo	4
			Crítico	(+4)
Persistencia	PE	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz	1
			Temporal	2
			Permanente	4
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio.	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			Irreversible	4
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de ocho (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro (4)	Recuperable inmediato	1
			Recuperable a medio plazo	2
			Mitigable o compensable	4
			Irrecuperable	8
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.	Sin sinergismo (simple)	1
			Sinérgico	2
			Muy sinérgico	4
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando un acción no produce efectos acumulativos	Simple	1



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Criterios		Significado	Calificación	
		(acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).	Acumulativo	4
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.	Indirecto (secundario)	1
			Directo	4
Periodicidad	PR	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo)	Irregular o aperiódico o discontinuo	1
			Periódico	2
			Continuo	4

Una vez identificados los valores de cada uno de los criterios, se obtiene la **Importancia (I)** del impacto ambiental, aplicando el siguiente algoritmo:

$$I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Después de identificada la Importancia del impacto, de acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades que de acuerdo con el reglamento de EIA español.

A continuación, se señalan las características de los impactos ambientales que fueron utilizados para calificar su grado de afectación en la matriz de interacciones.

Tabla V.2 Rangos de los valores de Importancia de los impactos ambientales

Rango	Importancia de los impactos
<25	Irrelevantes o compatibles
25-50	Moderados
50-75	Severos
>75	críticos

Con esta apertura, se ha hecho una Variante de la Matriz de Leopold utilizando los criterios para valorar los impactos ambientales que se describen en el apartado V.2.2 y un sistema de valoración cualitativo propio descrito en el apartado V.2.3. El proceso consiste en evaluar cada una de las acciones y su efecto sobre los factores ambientales considerando los criterios antes referidos y anotando en cada casilla la valoración respectiva del impacto ambiental para cada una de las etapas del **proyecto** (adecuación, preparación, construcción, operación y mantenimiento).



3. **Proceso de discusión.** La matriz es sólo el resumen de la evaluación de impacto, debe seguirle una discusión del razonamiento detrás de la valoración, describiendo las acciones que tengan un efecto significativo con cuidado de no diluirlo con discusiones triviales de impactos no significativos. La discusión requerirá de las principales características, físicas y ecológicas, del ambiente y algunas de las características importantes de las acciones que dominan el impacto ambiental, basado en lo señalado en capítulos anteriores. **Esta discusión se presenta en el apartado V.2.4.**

V.1.2 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental (filas en la matriz de Interacciones)

Acciones del **proyecto** que podrían causar impactos ambientales, por etapa:

Tabla V.3 Actividades del **proyecto** que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental

Preparación del sitio	
	Contratación de personal
	Presencia de personal
	Uso de vehículos y maquinaria
	Generación de residuos sólidos urbanos y materia orgánica
	Clausura de compuertas, ajuste de bordos de la laguna
	Construcción de compuertas
Operación y mantenimiento:	
Siembra y cosecha de Tilapia	Uso de vehículos que acuden a la granja
	Presencia de personal
	Llenado de los estanques de crecimiento
	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos
	Generación y descarga de aguas residuales
	Uso y mantenimiento del sistema de bombeo
	Mantenimiento de la plantación
Abandono de sitio:	
Para que el sitio recupere sus atributos naturales perdidos y pueda integrarse al ecosistema al que pertenecía, tendrían que restablecerse las condiciones naturales del área del proyecto y de las áreas circundantes para dejarlo susceptible de una recuperación ecológica, <u>cuestión que por las obras a realizar resulta factible.</u>	

V.1.3 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las diferentes etapas del proyecto (Columnas en la matriz de Interacciones)

Se presenta el análisis de los elementos y procesos, del sistema ambiental en el que se inscribe el **proyecto**, que pudieran ser afectados por las obras y actividades a realizar, resultando los **Diagramas V.1 y V.2:**

Diagrama V.1 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor ambiental)



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

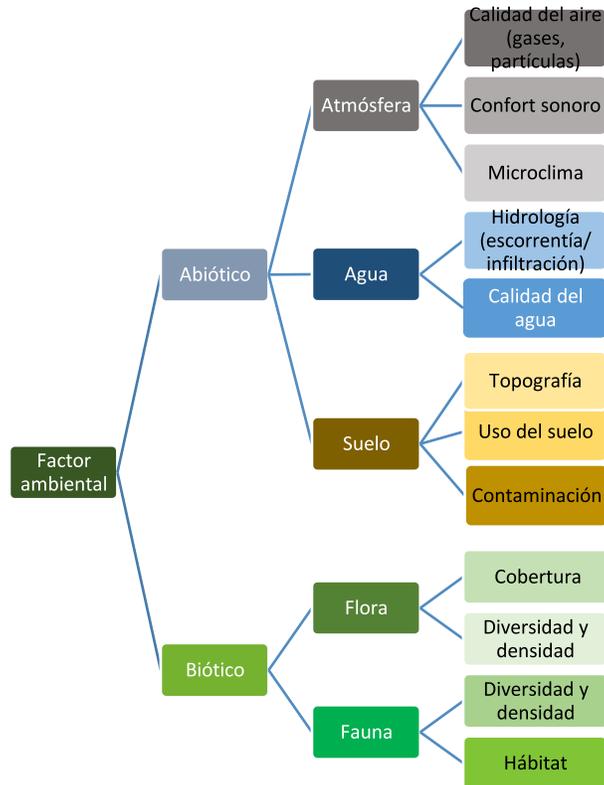
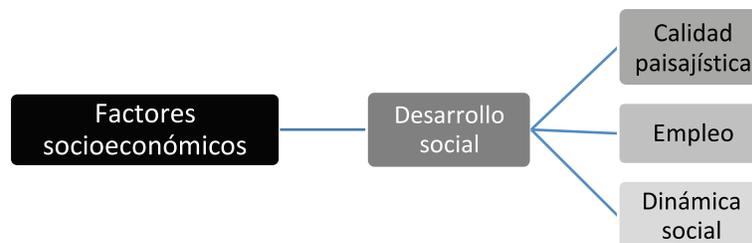


Diagrama V.2 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor socioeconómico)



V.2 Aplicación de la metodología

V.2.1. Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA

- Mediante las visitas de campo se analizaron los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del área de estudio y del área de influencia y se complementó la información con una revisión bibliográfica. Esta información se presenta en el Capítulo IV del presente documento.



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Factor ambiental	Componente ambiental	Preparación del sitio						Operación y mantenimiento						
		Contratación de personal	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Limpieza y clausura de compuertas, ajuste de bordos y barda interior	Generación y disposición de RSU	Construcción de compuertas	Uso de vehículos	Presencia de personal	Llenado de estanques de crecimiento	Generación y disposición de RSU	Generación y descarga de aguas residuales	Uso y mantenimiento del sistema de bombeo	Mantenimiento de la plantación
Suelo	Uso del recurso hídrico													+
	Uso del suelo													+
	Propiedades fisicoquímicas													+
	Proceso erosivo													+
Biótico	Flora	Cobertura												+
		Diversidad												+
		Densidad												+
	Fauna	Diversidad												+
		Densidad												+
		Hábitat												+
socioeconómico	Desarrollo social	Calidad paisajística												+
		Empleo	+											

V.2.3 Obtención de los valores de los índices utilizados.

Tabla V.5 Valoración de los impactos generados en función al proyecto

Componente y factor ambiental	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor	
Atmósfera	Calidad del aire	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos; clausura de compuertas, ajuste de bordos y construcción de compuertas	Derivado de las actividades a desarrollar se generarán RSU que irán al Relleno Sanitario los cuales generarán GEI.	1	1	2	4	2	4	2	4	1	1	25	Moderado



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Componente y factor ambiental	Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
	Uso de vehículos y maquinaria	Los vehículos y maquinaria derivado de la combustión emiten GEI. El rodamiento de los vehículos genera partículas de polvo.	1	2	4	1	1	1	2	4	4	2	26	Moderado
	Uso y mantenimiento del sistema de bombeo	El funcionamiento del sistema de bombeo generará emisiones de Gases de Efecto Invernadero.	1	2	4	1	1	1	2	1	4	2	23	Irrelevante
	Mantenimiento de la plantación	Con la plantación mejorará la calidad del aire.	2	2	5	4	4	2	1	1	4	4	35	Moderado (+)
Confort sonoro	Presencia de personal	La presencia de personal generará ruidos en el área derivado de las diferentes actividades a realizar.	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevante
	Uso de vehículos y maquinaria; uso y mantenimiento del sistema de bombeo	Los vehículos y la maquinaria emiten ruidos, en ocasiones con decibeles muy altos, que suelen ser molestos y rebasan los límites permitidos	1	2	1	1	1	1	2	4	4	1	22	Irrelevante
Microclima	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos y de ME; Presencia de personal	La disposición final de estos cambia las condiciones climáticas del área.	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	24	Irrelevante
	Mantenimiento de la plantación	La presencia de los individuos forestales en las cercanías del proyecto mejorará las condiciones del clima de la zona.	4	1	4	4	4	2	1	1	1	1	32	Moderado (+)
	Llenado de estanques de crecimiento	Se hará uso del recurso hídrico del cuerpo de agua colindante al proyecto , el consumo excesivo de éste podría mermar las condiciones de agua del área.	2	4	1	2	2	1	4	4	4	4	36	Moderado
	Mantenimiento de la plantación	La plantación incrementará la infiltración de aguas pluviales a los mantos freáticos.	1	1	2	4	4	2	1	1	4	4	27	Moderado (+)
	Uso y mantenimiento del sistema de bombeo	Posible contaminación del agua del canal por derrame de alguna sustancia en caso de avería en la bomba de	1	2	2	1	1	1	2	1	4	1	20	Irrelevante



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
			alimentación durante el llenado de estanques de crecimiento.												
Agua	Hidrología (escorrentía/ infiltración)	Generación y disposición de RSU; Presencia de personal	Los residuos pueden llegar a influir en la infiltración y escorrentía del agua de lluvia	2	2	2	2	4	1	2	1	1	1	24	Irrelevante
		Llenado de estanques de crecimiento	Se hará uso del recurso hídrico del cuerpo de agua colindante al proyecto mediante el canal de llenado que se alimenta de los canales de riego de la zona, el consumo excesivo de éste podría mermar las condiciones de agua del área.	2	4	1	2	2	1	4	4	4	4	36	Moderado
		Uso y mantenimiento del sistema de bombeo	Posible contaminación del agua del canal por derrame de alguna sustancia en caso de avería en la bomba de alimentación durante el llenado de estanques de crecimiento.	1	2	2	1	1	1	2	1	4	1	20	Irrelevante
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos; presencia de personal	Con las diferentes actividades a realizar se generarán RSU que de no ser bien dispuestos los lixiviados se pueden infiltrar en el subsuelo	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
	Calidad del agua	Generación y descarga de aguas residuales	Posible contaminación de mantos freáticos por el mal tratamiento de aguas residuales y descargas al subsuelo	2	1	1	1	2	1	2	4	4	4	27	Irrelevante
		Mantenimiento de la plantación	Mejorará la calidad del agua de esa zona.	2	2	2	4	1	1	4	4	4	2	32	Moderado (+)
		Llenado de los estanques de crecimiento	El mal uso del recurso hídrico mermará las condiciones de calidad del agua de la región.	4	2	2	2	1	1	4	2	4	2	34	Moderado
		Uso y mantenimiento del sistema de bombeo; Uso de vehículos y maquinaria	Las posibles fugas de lubricantes y/o combustibles pueden contaminar el agua pluvial.	1	1	4	4	1	2	2	4	1	1	24	Irrelevante
		Llenado de los estanques de crecimiento	El consumo excesivo del recurso hídrico mermará las	1	2	1	4	2	1	4	4	1	1	25	Moderado



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
	Uso del Recurso Hídrico		condiciones de acceso de agua del área												
		Generación y descarga de aguas residuales	Posible contaminación del recurso hídrico por el mal tratamiento de aguas residuales y descargas al subsuelo	2	2	1	2	4	2	2	2	1	1	25	Moderado
		Mantenimiento de la plantación	La plantación incrementará la infiltración de aguas pluviales a los mantos freáticos.	2	2	1	4	4	1	2	4	4	4	34	Moderado (+)
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos.	Contaminación del suelo por mala disposición y exceso en la generación de residuos	1	1	4	2	1	1	1	4	1	20	Irrelevante	
Suelo	Uso de suelo	Mantenimiento de la plantación	Mejorará las condiciones del suelo del área y temperatura en el terreno	2	2	2	2	1	1	2	4	4	4	30	Moderado (+)
		Uso de vehículos y maquinaria; Uso y mantenimiento del sistema de bombeo	Contaminación del suelo por posibles fugas de lubricantes y/o combustibles.	1	1	1	1	2	1	2	1	4	1	18	Irrelevante
		Mantenimiento de la plantación	La plantación incrementará la infiltración de aguas pluviales a los mantos freáticos.	2	2	1	4	4	1	2	4	4	4	34	Moderado (+)
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos.	Los residuos mal dispuestos cambian las propiedades fisicoquímicas del suelo.	2	2	2	2	1	1	4	2	4	2	28	Moderado
		Presencia de personal	El personal podrá disponer mal los residuos que generen.	1	1	1	4	2	1	2	1	4	1	21	Irrelevante
		Llenado de estanques de crecimiento	Modificación en las propiedades fisicoquímicas del suelo por la disminución de agua en los mantos freáticos mediante la siembra y cosecha del Tilapia.	1	2	1	4	2	4	2	4	4	2	30	Moderado
		Generación y descarga de aguas residuales	Las aguas residuales mal dispuestas podrían infiltrarse en el subsuelo provocando cambios en las propiedades fisicoquímicas en los mantos freáticos.	1	2	2	2	2	4	2	4	4	2	29	Moderado
		Mantenimiento de la plantación	La plantación evitará la pérdida de nutrientes en el suelo	1	1	4	4	4	4	2	1	4	4	32	Moderado (+)



Manifestación de Impacto Ambiental
"Granja Acuícola La Virgen"

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
			mejorando las propiedades fisicoquímicas del mismo.												
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos; Presencia de personal; Uso de vehículos y maquinaria	La mala disposición de residuos por parte del personal, así como el rodamiento de vehículos y maquinaria puede mermar las condiciones de cobertura vegetal e impedir el crecimiento de vegetación lo que propicia la erosión.	1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	17	Irrelevante
	Proceso erosivo	Limpieza y clausura de compuertas	Disminuirá la cobertura vegetal lo que propicia la erosión, por medio del viento y agua.	1	1	1	2	1	1	1	1	4	2	18	Irrelevante
		Mantenimiento de la plantación	La plantación evita la erosión del suelo.	1	2	2	4	4	4	2	4	4	2	33	Moderado (+)
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos. Limpieza y clausura de compuertas	Contaminación del suelo donde puede desarrollarse un individuo por la mala disposición de los RSU disminuyendo el crecimiento de vegetación.	1	1	1	4	1	4	1	4	4	4	28	Moderado
Flora	Cobertura, diversidad y densidad	Presencia de personal; Uso de vehículos y maquinaria; Uso y mantenimiento del sistema de bombeo	El tránsito del personal, vehículos y maquinaria por áreas no permitidas, las posibles fugas de lubricantes y/o combustibles, así como la extracción de especies, podría provocar la disminución de las mismas, afectar las condiciones de cobertura de las áreas de conservación y dificultar el crecimiento de vegetación.	1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	23	Irrelevante
		Mantenimiento de la plantación	Con la plantación se incrementará la diversidad y densidad de flora en la región	1	1	4	4	4	4	2	4	4	4	35	Moderado (+)
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos; Limpieza y clausura de compuertas	Los residuos mal dispuestos podrían contaminar el alimento o ser ingeridos por los animales, asimismo disminuir el área para cohabitar.	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	16	Irrelevante
	Fauna	Diversidad, densidad y hábitat	Presencia de personal; Uso de	La presencia del personal y vehículos y maquinaria ahuyentarán la fauna del área,	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
		vehículos y maquinaria;	así como puede llegar a ser capturada o cazada por algún miembro del personal.												
		Uso y mantenimiento del sistema de bombeo	Se podría ocasionar algún envenenamiento de la fauna con las posibles fugas de lubricantes y/o combustibles.	1	1	4	4	1	2	2	4	1	1	22	Irrelevante
		Mantenimiento de la plantación	Incrementará la disponibilidad de áreas de anidación, así como de refugio.	2	2	1	4	4	2	1	1	4	4	31	Moderado (+)
		Presencia de personas y uso de vehículos y maquinaria	La presencia del personal, así como los vehículos y la maquinaria decrece las condiciones naturales del área y en ocasiones condiciona la tranquilidad del lugar.	1	1	1	4	1	1	2	4	4	2	24	Irrelevante
Desarrollo social	Calidad paisajística	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos.	Los residuos mal dispuestos disminuyen la calidad del paisaje del lugar.	2	2	2	4	2	2	2	4	1	1	28	Moderado
		Generación y descarga de aguas residuales	Inadecuada disposición de aguas residuales merma las condiciones naturales del área.	1	1	1	1	1	1	2	1	4	2	18	Irrelevante
		Mantenimiento de la plantación	Mejorarán las condiciones de paisaje del área.	2	1	4	4	2	1	2	4	4	2	31	Moderado (+)
		Contratación de personal	En general para todas las actividades del proyecto se estará contratando personal de la zona	2	2	1	4	4	1	2	4	4	4	34	Moderado (+)
	Empleo														

V.2.4 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold:

La identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales se realizó considerando los siguientes factores:

- I. El Componente Ambiental, su estado sin **proyecto**, descrito en el capítulo IV.
- II. El factor ambiental que será perturbado, modificado o afectado (impacto).
- III. Las actividades que generarán dicho impacto, mismas que resultaron del capítulo II.
- IV. Las características del impacto según los criterios indicados en el punto V.1.2



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

A continuación, se presenta una discusión de los impactos ambientales significativos que pueden darse en las diferentes etapas del **proyecto**. La discusión se realiza por componente ambiental y su respectivo factor ambiental, tomando especial cuidado en no diluir las afectaciones significativas con discusiones triviales de impactos no significativos; sin embargo, de manera previa se presenta una breve referencia a los aspectos más importantes del **proyecto** y su entorno considerados durante la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

Aspectos más importantes del **proyecto** y de su entorno:

1. Derivado de la existencia de las granjas acuícolas, parcelas agrícolas y caminos de saca-cosechas, a través de los años dichas actividades han fragmentado el ecosistema del Sistema Ambiental y su estado de conservación original.
2. El uso de suelo del predio de acuerdo con la serie VII de Uso de Suelo del **INEGI** es Agricultura de Riego Anual, Vegetación Hidrófila.
3. El **proyecto** no contempla ni contempló la remoción de vegetación forestal.
4. La generación de aguas residuales provenientes de los estanques de crecimiento, será canalizada a la laguna de oxidación propuesta, para su tratamiento mediante el método de sedimentación.
5. El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida.
6. La fauna que se puede avistar en el área de influencia consiste en pequeños mamíferos y reptiles terrestres que se desplazan entre los predios aledaños y el área del **proyecto**, así como diversas especies de aves costeras. Destaca por su categoría de protección en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** la Iguana verde (*Iguana iguana*), especie que es tolerante a la presencia humana y se puede observar en ambientes urbanizados.
7. Se instalarán filtros en todas las entradas y salidas de agua, para evitar el paso hacia la granja de algún individuo animal y/o generarle algún daño físico, así como evitar drenar residuos de la granja hacia el estero.
8. Los residuos sólidos urbanos que se generen serán recolectados por el **promoviente** para su disposición final.
9. No se utilizarán fertilizantes u otras sustancias químicas no biodegradable.

Como preámbulo y realizando un análisis de lo que se ha venido señalando en los capítulos anteriores, el área de estudio ha presentado afectaciones sobre el ecosistema natural, ya que décadas anteriores el sitio ya era una zona donde se desarrollan actividades agrícolas.

Dicho lo anterior, los impactos ocasionados por la preparación del sitio, operación y el mantenimiento, resultaron de relevancia *irrelevante* y *moderada*, ya que no es una zona conservada y el **proyecto** compromete en mínima medida al medio ambiente.



Análisis Hidrológico (aguas superficiales y aguas subterráneas) y caracterización del suelo:

Previo a la realización y diseño del **proyecto** que nos ocupa, se llevó a cabo un análisis Hidrológico de la zona de estudio, a fin de determinar si la zona es apta para llevarse a cabo un **proyecto** de esta índole y determinar si con la operación del mismo se afecta el elemento hídrico disponible o presente en la zona, mismo que concluyó en lo siguiente:

1. El volumen que se utilizará en el **proyecto** es de **582,006.44 m³/anuales** de agua por lo que es por mucho inferior a la disponibilidad media anual de la cuenca; no representando una afectación en aguas superficiales de la cuenca.
2. Con respecto a las aguas subterráneas la zona de estudio se localiza en el **acuífero Valle Santiago-San Blas**, el cual según la Comisión Nacional del Agua actualmente se encuentra en disponibilidad, pero al no contar el **proyecto** con extracción de aguas subterráneas no hay afectación alguna para el acuífero.
3. El volumen medio anual de la cuenca es de **335,917,000.00 m³**, el volumen comprometido para el llenado de los estanques es de **582,006.44 m³**, así mismo se dejará un Volumen Ecológico de **67,183,400 m³**, teniendo una disponibilidad media anual de **286,151,594.00 m³**, por lo tanto, la disponibilidad de la cuenca no se verá comprometida.
4. El agua que ingresa al estanque para su llenado se retornará al mismo cuerpo de agua, es decir no se realizarán acciones de desecación del estanque por evaporación como se lleva a cabo en otras granjas de la zona. Ya que se optó por tratar el agua que se utilizó para el cultivo y devolverla al mismo sistema para evitar afectación en los flujos normales hidrológicos. (**Anexo Análisis Hidrológico**)

Conclusión

Derivado del análisis antes expuesto, considerando los resultados de los capítulos anteriores, la operación y el mantenimiento del **proyecto**, no generará nuevos impactos ambientales de los que ya existen en la zona, ya que el ecosistema se ha venido fragmentando por las diferentes actividades antropogénicas que ahí había, como es la construcción de granjas acuícolas, entre otras. Además, como se considera en el uso de suelo del **INEGI**, el área es catalogada como **Agricultura de Riego Anual y Vegetación Hidrófila**, por lo que la infraestructura del **proyecto** fue construida en una zona de vocación agrícola. Sumado a todo lo mencionado, la tendencia que tiene el área es de crecimiento acuícola para el desarrollo social y económico del Municipio.

Se considera que el **proyecto** es de tipo sustentable y semiorgánico, ya que no ocasionará impactos ambientales relevantes a la zona, ni fragmentará las condiciones ecosistémicas que actualmente existen, así como la utilización de alimento orgánico y la cosecha de una especie nativa.



ÍNDICE

VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas, correctivas o de mitigación enlistadas por etapa del proyecto y por componente ambiental:	2
VI.1.1 Medida de Compensación.....	13
VI.2 Programa de vigilancia ambiental	16
VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)	16
VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.....	16
VI.5 Impactos residuales.....	16



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se puntualizan las medidas preventivas, de mitigación, correctivas o de compensación para los impactos ambientales identificados a partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold (Capítulo V) y de la cartografía ambiental (Capítulo IV). Las medidas que se proponen pretenden minimizar o anular el efecto negativo de los impactos identificados.

Las medidas preventivas, de mitigación y correctivas señaladas para el **proyecto** son específicas para los impactos ambientales que pudieran derivarse de las actividades a realizar para la operación del **proyecto** y se sustentan en la premisa de que siempre es mejor no producir los impactos que establecer medidas correctivas.

A partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold y de la cartografía ambiental se han determinado las medidas preventivas y de mitigación para los casos identificados como impactos ambientales de significancia *irrelevante, moderada y severa*, en la etapa de construcción, operación y mantenimiento.

Derivado del análisis anterior establecen medidas que se deberán llevar a cabo durante la operación del **proyecto** para reducir su participación en los impactos residuales, es decir, en la suma de impactos ambientales que ejercen cada uno de los proyectos, actividades o acciones sobre el área del **proyecto**, y que en sí mismos y de forma individual se identifican como impactos no significativos, pero su acumulación en tiempo y cantidad representan un impacto significativo de alto riesgo para el equilibrio del ecosistema.

Las obras y actividades del **proyecto** no afectarán directamente al ecosistema terrestre, ni al marino, ni causarán su desequilibrio, así como tampoco rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, tal como se señala en los capítulos anteriores.

VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas, correctivas o de mitigación enlistadas por etapa del proyecto y por componente ambiental:

A partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold, (Capítulo V) y de la cartografía ambiental se han determinado las medidas preventivas y de mitigación correctivas para los impactos por cada componente.



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Atmósfera				
Factor ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
Calidad del aire	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos.	Contaminación del aire derivado de las actividades a desarrollar se generarán RSU que irán al Relleno Sanitario los cuales generarán GEI	<p>* Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se contará con contenedores con tapadera debidamente rotulados para la separación de los RSU, distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto.</p> <p>*Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la entrada de la bodega para ser recogidos por el promovente.</p> <p>*La generación de RSU no excederá de 0.5 kg/persona/día.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°)</p> <p>*Está prohibida la quema de residuos.</p> <p>*Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte del personal.</p>	<p>*4 botes rotulados (orgánico e inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Fotografías de la recolección de residuos por parte del promovente.</p> <p>*El total de los RSU será de <0.5 kg/persona/día.</p> <p>*1 Reglamento de manejo de residuos para el personal.</p>
	Uso de vehículos	Contaminación del aire por los vehículos y maquinaria que derivado de la combustión emiten GEI. El rodamiento de los vehículos genera partículas de polvo	<p>*Los vehículos y maquinaria se mantendrán bajo un estricto control de su mantenimiento en centros autorizados.</p> <p>*En caso de que la maquinaria sufra algún deterioro se le dará mantenimiento en un taller autorizado en la localidad más cercana.</p> <p>*Se instalarán señalamientos indicando una velocidad máxima de 20 km/h para evitar la generación excesiva de partículas de polvo.</p>	*Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres Autorizados.
	Uso y mantenimiento del sistema de bombeo	El funcionamiento del sistema de bombeo generará emisiones de Gases de Efecto Invernadero	<p>*Se realizará de manera periódica el mantenimiento del equipo de bombeo.</p> <p>*El uso de éste será periódico.</p> <p>*Se utilizará el catalizador correcto en el sistema de escape, para bajar el índice de contaminación que producen los motores.</p>	*Bitácora del mantenimiento del sistema de bombeo.



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

	Plantación y mantenimiento de Mangle Blanco y Guamuchillo	El mangle blanco y el Guamuchillo mejorará la calidad del aire	* Se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m ² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m ² , ubicado en la colindancia oeste del predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc.	Se realizará la reforestación mediante la medida de compensación “Plantación forestal” y una tabla de seguimiento, adjuntas los capítulos VI.2.2 y VI.6.
Micro-clima	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	La disposición final de estos cambia las condiciones climáticas del área	*Durante toda la operación del proyecto se promoverá el uso de productos biodegradables. *Se realizará la separación de los RSU con el fin de disminuir las cantidades que se generen, además, se propiciará la reutilización de los residuos.	*4 Contenedores con tapadera para separación de RSU distribuidos en diferentes puntos del proyecto . *1 Reglamento para el personal.
	Llenado de los estanques de crecimiento.	La presencia de los estanques causarán reflexión solar directamente a la tierra y los espejos de agua, incrementando la temperatura en el área	*Se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m ² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m ² , ubicado en la colindancia oeste del predio, éstas fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, propiciará la filtración del agua y servirá de refugio para la fauna.	*Fotografías de la plantación de los individuos forestales.

Agua				
Factor ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
Hidrología (escorrentía/infiltración)	Uso de vehículos y maquinaria	El rodamiento de vehículos y maquinaria compacta la superficie impidiendo la infiltración	*Se transitará únicamente por los caminos establecidos de uso común.	*Superficie de presencia = 286,378.090 m ² .
	Llenado de los estanques de crecimiento	Se hará uso del recurso hídrico del cuerpo de agua colindante al proyecto , el consumo excesivo de éste podría mermar las condiciones de agua del área	*El requerimiento del recurso hídrico para el llenado de los estanques con recambios de agua es del 582,006.44m ³ , con respecto a la disponibilidad del volumen medio anual del escurrimiento de la cuenca hacia abajo que es de: 335, 917,000.00 m ³ anuales, lo que representa un 0.17% del total del volumen disponible.	*Bitácora de encendido de la bomba para el llenado de los estanques, así como de sus recambios, con el número de horas



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

				de operación de la misma.
	Uso y mantenimiento del sistema de bombeo	Posible contaminación del agua del canal de llenado por derrame de alguna sustancia en caso de avería en la bomba de alimentación durante el llenado de los estanques de crecimiento	*El sistema de bombeo se mantendrá bajo estricto control de mantenimiento una vez antes de cada ciclo y en caso de avería se reparará de manera inmediata fuera del cárcamo para evitar la contaminación del recurso hídrico.	*Bitácora de mantenimiento del sistema de bombeo.
	Plantación y mantenimiento de Mangle Blanco y Guamuchillo	Mejorará la calidad de agua que pudiera escurrirse, así como infiltrarse a los mantos freáticos	* Se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m ² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m ² , ubicado en la colindancia oeste del predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc.	Se realizará la reforestación mediante la medida de compensación “Plantación forestal” y una tabla de seguimiento, adjuntas los capítulos VI.2.2 y VI.6.
	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos; presencia de personal	Los residuos mal dispuestos pueden llegar a influir en la infiltración y escorrentía del agua de lluvia	* Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU. *Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos. *Se contará con contenedores con tapadera debidamente rotulados para la separación de los RSU, distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto . *Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la entrada de la bodega para ser recogidos por el promovente . *La generación de RSU no excederá de 0.5 kg/persona/día. *Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior. *Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°) *Está prohibida la quema de residuos. *Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte del personal.	*4 botes rotulados (orgánico e inorgánico) con tapadera. *Fotografías de la recolección de residuos por parte del promovente . *El total de los RSU será de <0.5 kg/persona/día. *1 Reglamento de manejo de residuos para el personal.
Calidad del agua; Uso del recurso hídrico	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos y de ME; presencia de personal	Con las diferentes actividades a realizar se generarán RSU que de no ser bien dispuestos los lixiviados se pueden infiltrar en el subsuelo		



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuicola La Virgen”

	Generación y descarga de aguas residuales	Posible contaminación de mantos freáticos por el mal tratamiento de aguas residuales y descargas al subsuelo	* La totalidad de las aguas residuales serán tratadas mediante una laguna de oxidación. * Previo a drenar el agua de la laguna de oxidación hacia el estero colindante, se realizarán muestreos para verificar que el agua cumple con las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-2021.	*Fotografías de la laguna de oxidación. *Resultados de análisis de laboratorio.
	Llenado de los estanques de crecimiento	El mal uso del recurso hídrico mermará las condiciones de calidad del agua de la región.	*Se realizará el llenado de los estanques una vez por año y recargas del 12% mensual, por lo que no habrá sobreexplotación del recurso hídrico del canal de llenado.	*Bitácora de encendido de la bomba para el llenado de los estanques, así como de sus recambios, con el número de horas de operación de la misma.
	Uso y mantenimiento del sistema de bombeo; Uso de vehículos y maquinaria	Las posibles fugas de lubricantes y/o combustibles pueden contaminar el agua pluvial.	*Se realizará un mantenimiento constante al sistema de bombeo para evitar la generación de alguna fuga o avería.	*Bitácora del mantenimiento adecuado del sistema de bombeo. *Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres Autorizados.
	Plantación y mantenimiento de Mangle Blanco y Guamuchilillo	El mangle ayudará a filtrar y limpiar el agua del estero	*Se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m ² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchilillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m ² , ubicado en la colindancia oeste del predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc.	*Se realizará la reforestación mediante la medida de compensación “Plantación forestal” y una tabla de seguimiento, adjuntas los capítulos VI.2.2 y VI.6.

Suelo				
Factor ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
Uso del suelo	Uso de vehículos y maquinaria; Uso y mantenimiento del sistema de bombeo	Contaminación del suelo por posibles fugas de lubricantes y/o combustibles	*Se realizarán los mantenimientos en tiempo y forma para evitar el desgaste excesivo, de esta manera evitando derrames de combustibles o lubricantes. *Instalación de superficies repelentes (Lonas de plástico) o que impidan la infiltración en los	*Reglamento de disposición de líquidos contaminantes y de reparación de maquinaria.



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

			<p>periodos de mantenimiento y reparación de los vehículos y sistema de bombeo.</p> <p>*El sistema de bombeo, tendrá una superficie cementada que evitará, que en caso de alguna avería, el suelo se contamine por la fuga de algún aceite o diésel.</p> <p>*Se le dará mantenimiento continuo</p> <p>*La utilización de éste será por periodos</p>	<p>*Bitácoras de reparación de equipos.</p>
	<p>Generación y disposición de residuos sólidos urbanos.</p>	<p>Contaminación del suelo por mala disposición y exceso en la generación de residuos</p>	<p>* Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se contará con contenedores con tapadera debidamente rotulados para la separación de los RSU, distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto.</p> <p>*Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la entrada de la bodega para ser recogidos por el promovente.</p>	<p>*4 botes rotulados (orgánico e inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Fotografías de la recolección de residuos por parte del promovente.</p>
Propiedades fisicoquímicas	<p>Generación y disposición de residuos sólidos urbanos y de ME</p>	<p>Los residuos mal dispuestos cambian las propiedades fisicoquímicas del suelo.</p>	<p>*La generación de RSU no excederá de 0.5 kg/persona/día.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°)</p> <p>*Está prohibida la quema de residuos.</p> <p>*Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte del personal.</p>	<p>*El total de los RSU será de <0.5 kg/persona/día.</p> <p>*1 Reglamento de manejo de residuos para el personal.</p>
	<p>Presencia de personal</p>	<p>El personal podrá disponer mal los residuos que generen.</p>	<p>*Se realizará una plática de inducción con el personal sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se instalarán botes de basura distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto para la disposición de los residuos que se puedan generar.</p> <p>*Al finalizar la jornada laboral, se realizará una brigada de limpieza en los alrededores de la granja.</p>	<p>*Fotografías de brigadas de limpieza.</p> <p>*Botes de basura para distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto.</p>
	<p>Llenado de los estanques de crecimiento</p>	<p>Modificación en las propiedades fisicoquímicas del suelo por la disminución de agua</p>	<p>*La totalidad de las aguas residuales serán tratadas mediante un estanque de sedimentación.</p> <p>* Previo a drenar el agua de la laguna, hacia el estero, se medirán las propiedades químicas del</p>	<p>*Bitácora de análisis de aguas residuales.</p> <p>*Especie a cultivar Tilapia</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

		en los mantos freáticos mediante la siembra y cosecha de la tilapia.	agua para asegurar que no contaminen al estero, su flora y fauna, según la NOM-001-SEMARNAT-1996. *Se cultivará una especie Tilapia, la cual no afectaría en caso de una transfaunación accidental. *El alimento a suministrar a la Tilapia, será de origen vegetal.	((<i>Oreochromis aureus</i>)
	Generación y descarga de aguas residuales	Las aguas residuales mal dispuestas podrían infiltrarse en el subsuelo provocando cambios en las propiedades fisicoquímicas en los mantos freáticos	* La totalidad de las aguas residuales serán tratadas mediante una laguna de oxidación. * Previo a drenar el agua de la laguna de oxidación hacia el estero, se realizarán muestreos para verificar que el agua cumple con las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-2021 .	*Fotografías de la laguna de oxidación. *Resultados de análisis de agua
Proceso erosivo	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos; Presencia de personal; Uso de vehículos.	La mala disposición de residuos por parte del personal, así como el rodamiento de vehículos puede mermar las condiciones de cobertura vegetal e impedir el crecimiento de vegetación lo que propicia la erosión	*Se instalarán botes de basura distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto para la disposición de los residuos que se puedan generar. *Estará prohibido circular por superficies fuera del polígono del proyecto .	*4 botes rotulados (orgánico e inorgánico) con tapadera en diferentes puntos del polígono del proyecto . *Superficie de trabajo = 286,378.090 m ² .
	Plantación y mantenimiento de Mangle Blanco y Guamuchilillo	Ayudará a la retención del suelo	*Se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m ² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchilillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m ² , ubicado en la colindancia oeste del predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc.	*Se realizará la reforestación mediante la medida de compensación “Plantación forestal” y una tabla de seguimiento, adjuntas los capítulos VI.2.2 y VI.6.

Flora				
Factor ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

Cobertura, diversidad y densidad	<p>Generación y disposición de residuos sólidos urbanos; Limpieza y clausura de compuertas.</p>	<p>Contaminación del suelo donde puede desarrollarse un individuo por la mala disposición de los RSU disminuyendo el crecimiento de vegetación.</p>	<p>* Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU. *Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos. *Se contará con contenedores con tapadera debidamente rotulados para la separación de los RSU, distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto. *Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la entrada de la bodega para ser recogidos por el promovente. *La generación de RSU no excederá de 0.5 kg/persona/día. *Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior. *Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, , cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°) *Está prohibida la quema de residuos. *Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte del personal.</p>	<p>*4 botes rotulados (orgánico e inorgánico) con tapadera. *Fotografías de la recolección de residuos por parte del promovente. *El total de los RSU será de <0.5 kg/persona/día. *1 Reglamento de manejo de residuos para el personal.</p>
	<p>Presencia de personal; Uso de vehículos; Uso y mantenimiento del sistema de bombeo; Almacenamiento de material</p>	<p>El tránsito del personal, vehículos por áreas no permitidas, las posibles fugas de lubricantes y/o combustibles, así como la extracción de especies, podría provocar la disminución de las mismas, afectar las condiciones de cobertura de las áreas de conservación y dificultar el crecimiento de vegetación</p>	<p>*Previo al inicio de actividades se realizará un taller donde se hará del conocimiento de los trabajadores que solo pueden circular sobre la superficie del proyecto. *No se permitirá la extracción de especies de áreas colindantes con el polígono. *Se tendrá prohibido circular en áreas fuera a las correspondientes con el proyecto. *Se aplicará la medida de compensación que consta de una plantación de especies endémicas de la región.</p>	<p>*Superficie de presencia = 286,378.090 m2 *Plantación de individuos forestales.</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

	Llenado de los estanques de crecimiento;	La presencia de las compuertas, disminuirá la cobertura vegetal herbácea e imposibilitará su desarrollo		
	Plantación y mantenimiento de Mangle Blanco y Guamuchillo	Habrá un incremento en las condiciones de vegetación en el área.	<p>*Se permitirá la revegetación en áreas donde no sean necesarias para el funcionamiento del proyecto.</p> <p>*Se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m², ubicado en la colindancia oeste del predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc.</p>	*Se realizará la reforestación mediante la medida de compensación “Plantación forestal” y una tabla de seguimiento, adjuntas los capítulos VI.2.2 y VI.6.

Fauna				
Factor ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
Diversidad, densidad y hábitat	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos; Limpieza y clausura de compuertas.	Los residuos mal dispuestos podrían contaminar el alimento o ser ingeridos por los animales, asimismo disminuir el área para cohabitar	<p>* Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se contará con contenedores con tapadera debidamente rotulados para la separación de los RSU, distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto.</p> <p>*Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la entrada de la bodega para ser recogidos por el promovente.</p> <p>*La generación de RSU no excederá de 0.5 kg/persona/día.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°)</p> <p>*Está prohibida la quema de residuos.</p> <p>*Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte del personal.</p>	<p>*4 botes rotulados (orgánico e inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Fotografías de la recolección de residuos por parte del promovente.</p> <p>*El total de los RSU será de <0.5 kg/persona/día.</p> <p>*1 Reglamento de manejo de residuos para el personal.</p>



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

	Presencia de personal; Uso de vehículos	La presencia del personal y vehículos ahuyentarán la fauna del área, así como puede llegar a ser capturada o cazada por algún miembro del personal	*Se tendrá prohibida la caza/colecta de especies. *A través del taller/pláticas se concientizará al personal que solo podrá circular por el área del proyecto .	*Cero personales de trabajo después del horario establecido para las actividades de diarias de operación y mantenimiento. *Superficie de presencia = 286,378.090 m ² .
	Uso y mantenimiento del sistema de bombeo; Almacenamiento de material	Se podría ocasionar algún envenenamiento de la fauna con las posibles fugas de lubricantes y/o combustibles	*El mantenimiento del sistema de bombeo se realizará en el tejaban de trabajo existente, de igual manera el almacenamiento de material será ahí mismo para que este se encuentre resguardado y sobre piso de concreto.	*Superficie de presencia = 286,378.090 m ² *Fotografías del almacenamiento de material sobre superficie de concreto.
	Plantación y mantenimiento de Mangle Blanco y Guamuchillo	Incrementará la disponibilidad de áreas de anidación, así como de refugio	* Se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m ² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (<i>Pithecellobium dulce</i>) en un predio de 47,022.00 m ² , ubicado en la colindancia oeste del predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc.	*Se realizará la reforestación mediante la medida de compensación “Plantación forestal” y una tabla de seguimiento, adjuntas los capítulos VI.2.2 y VI.6.

Desarrollo social				
Factor ambiental	Actividad generadora	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Parámetro de control (valor)
Calidad paisajística	Generación y descarga de aguas residuales	Inadecuada disposición de aguas residuales merma las condiciones naturales del área	* La totalidad de las aguas residuales serán tratadas mediante la laguna de oxidación.	*Fotografías de la laguna de oxidación.
	Presencia de personas y uso de vehículos.	La presencia el personal, así como los vehículos decrece las condiciones naturales del área y en ocasiones condiciona la tranquilidad del lugar	*Estará prohibido circular por áreas fuera de la superficie del polígono del proyecto .	*Superficie de presencia = 286,378.090 m ² .



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

	<p>Generación y disposición de residuos sólidos urbanos.</p>	<p>Los residuos mal dispuestos disminuyen la calidad del paisaje del lugar</p>	<p>* Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU. *Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos. *Se contará con contenedores con tapadera debidamente rotulados para la separación de los RSU, distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto. *Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la entrada de la bodega para ser recogidos por el promoviente. *La generación de RSU no excederá de 0.5 kg/persona/día. *Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior. *Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°) *Está prohibida la quema de residuos. *Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte del personal.</p>	<p>*4 botes rotulados (orgánico e inorgánico) con tapadera. *Fotografías de la recolección de residuos por parte del promoviente. *El total de los RSU será de <0.5 kg/persona/día. *1 Reglamento de manejo de residuos para el personal.</p>
	<p>Plantación y mantenimiento de Mangle Blanco y Guamuchilillo</p>	<p>Mejorarán las condiciones de paisaje del área</p>	<p>* Se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), en un predio de 242,298.00 m² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchilillo (<i>Pithecellobium dulce</i>), en un predio de 47,022.00 m², ubicado en la colindancia oeste del predio; los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc.</p>	<p>*Se realizará la reforestación mediante la medida de compensación “Plantación forestal” y una tabla de seguimiento, adjuntas los capítulos VI.2.2 y VI.6.</p>
<p>Empleo</p>	<p>Preparación del sitio, construcción de obras adicionales, operación y mantenimiento</p>	<p>Contratación de personal</p>	<p>Cada actividad que se requiera para la construcción de obras adicionales, operación y mantenimiento de la granja, será realizada por empleados calificados de la región, los cuales recibirán sueldo, derechos y garantías que otorga la ley.</p>	<p>*Superficie de presencia de personal= 286,378.090 m² *Lista de asistencia del horario del personal. *Circulación de vehículos solo en el área del estacionamiento</p>



Medidas de Compensación y/o Restauración de los daños ocasionados por las obras

VI.1.1 Medida de Compensación

Dado que el presente **proyecto** trata de una granja acuícola, que se encuentra en una zona impactada previamente con actividades de agricultura y acuicultura dentro del municipio de San Blas, el cual con el objeto de encontrarse en regla de acuerdo con la legislación ambiental y para continuar con sus actividades, mediante el presente estudio se realizó un análisis de los posibles impactos causados por la presencia de éste y de aquellos que se podrán generar durante las diferentes actividades a desarrollar.

Por tal motivo, derivado del procedimiento administrativo elaborado por la **PROFEPA** y por las actividades realizadas sin previa autorización, se estableció una medida de compensación que trata de una plantación forestal por los daños que pudieron ser ocasionados por las diferentes obras y/o actividades presentes.

Se llevará a cabo una plantación por medio de una restauración activa que consiste en la intervención humana directa, donde se reintroducirán especies erradicadas regionalmente y se aplica en casos donde la composición, la estructura y función del ecosistema son degradados u obstaculizados por factores como compactación del suelo, arroyos canalizados, especies invasoras, deforestación, actividades antropogénicas, fenómenos meteorológicos, incendios, entre otros factores. Mediante los procedimientos adecuados y el monitoreo necesario para asegurar el mayor porcentaje de supervivencia.

Esta será dentro del mismo sistema ambiental del **proyecto**, en el mismo ecosistema del Municipio de San Blas, en una superficie **289,320.00 m² (15,863 individuos)**, con especies endémicas y de alta importancia para la región como son: Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*) y Guamuchillo (*Pithecellobium dulce*).

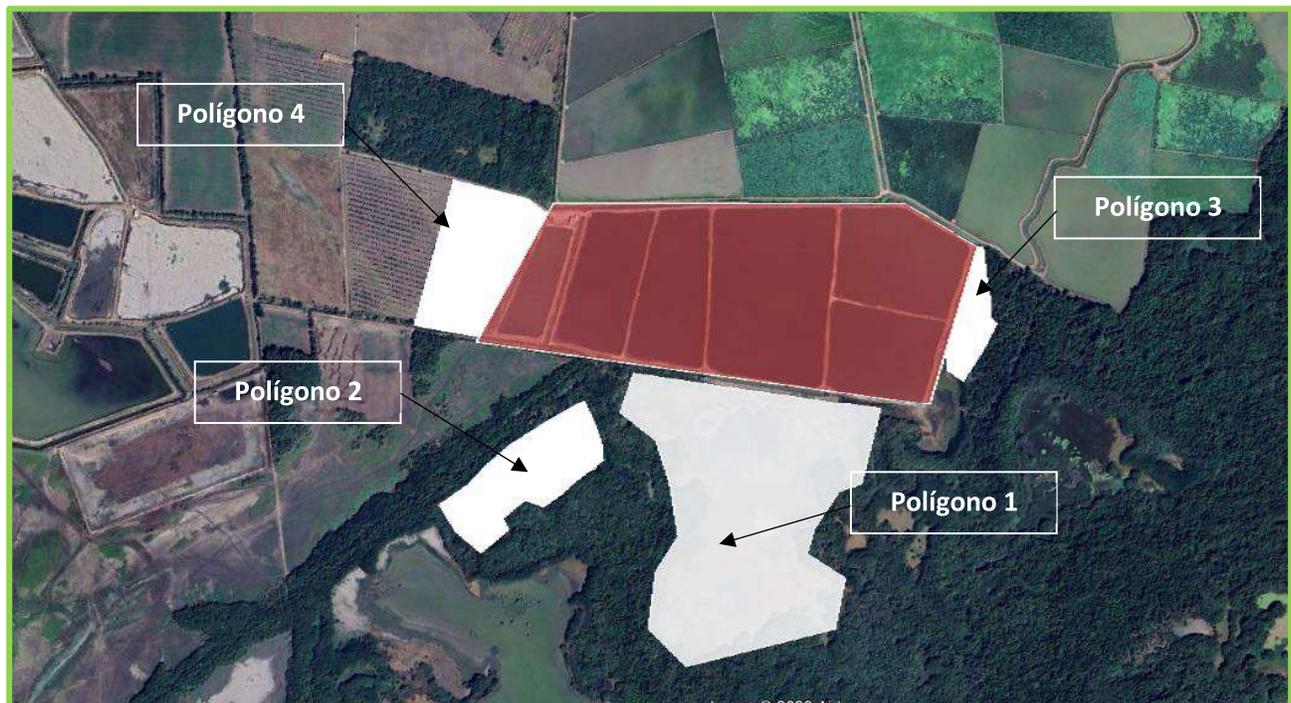


Imagen VI.1 Polígono de reforestación



Manifestación de Impacto Ambiental
“Granja Acuícola La Virgen”

El siguiente polígono corresponde a un predio ubicado al sur del proyecto, mismo que fue solicitado al Ejido El Capomo (Colindante al Polígono del proyecto), el cual accedió a otorgarlo debido a que el uso es de tipo Manglar.

Tabla VI.1 Coordenadas del polígono de reforestación

COORDENADAS UTM DEL ÁREA DE REFORESTACIÓN POLIGONO 1	
X	Y
474392.70	2393540.77
474863.81	2393460.13
474825.77	2393311.19
474781.62	2393294.13
474734.08	2393222.17
474719.75	2393172.81
474790.51	2393122.73
474768.98	2393021.40
474481.91	2392951.28
474410.85	2393029.34
474427.14	2393143.32
474470.51	2393213.24
474456.74	2393312.76
474432.97	2393403.44
474365.08	2393460.86
474392.70	2393540.77
474392.70	2393540.77
SUPERFICIE TOTAL = 188,178.00 m²	

COORDENADAS UTM DEL ÁREA DE REFORESTACIÓN POLIGONO 2	
X	Y
474297.05	2393487.88
474331.68	2393394.58
474332.11	2393365.76
474215.02	2393276.33
474182.3	2393289.35
474138.61	2393253.04
474148.61	2393231.66
474094.16	2393184.77
474048.1	2393228.1
474015.42	2393283.79
474154.99	2393400.22
474297.05	2393487.88
SUPERFICIE TOTAL = 41,284.00 m²	



COORDENADAS UTM DEL ÁREA DE REFORESTACIÓN POLIGONO 3	
X	Y
475056.74	2393781.17
475066.65	2393779.14
475080.31	2393667.58
475077.38	2393640.61
475089.68	2393626.31
475066.4	2393579.86
475023.09	2393512.31
474990.33	2393536.08
474984.04	2393548.31
475056.74	2393781.17
SUPERFICIE TOTAL = 12,836.00 m²	

Las siguientes coordenadas corresponden a un predio que se ubica colindante al proyecto específicamente al oeste y forma parte de la superficie a reforestar, la parcela es propiedad del representante legal de la Granja Acuícola La Virgen.

COORDENADAS UTM DEL ÁREA DE REFORESTACIÓN POLIGONO 4	
X	Y
474055.85	2393933.38
474197.03	2393892.49
474233.18	2393863.67
474097.93	2393618.52
473974.95	2393644.65
474055.85	2393933.38
SUPERFICIE TOTAL = 47,022.00 m²	

Tabla VI.2. Nombre y número de individuos a plantar

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos
Mangle Blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	13284
Guamuchilillo	<i>Pithecellobium dulce</i>	2578

Para más detalles de fichas técnicas, actividades a realizar, metodología, mantenimiento, monitoreo, indicadores, cronograma, entre otras, **ver anexo EDA**.



Elaboración de informes e indicadores de eficacia

Derivado de la ejecución de esta medida se realizarán y presentarán Informes Parciales y uno Final a la Autoridad competente (**SEMARNAT**). En dichos informes se hará una exposición de las actividades realizadas, y los logros obtenidos durante la ejecución de la medida (en base al indicador de eficacia), así como conclusiones. En caso de ser necesario se plantearán las acciones que se realizarán para mejorar las condiciones de la plantación y si se presentan individuos muertos se indicarán las causas.

El informe también deberá contar con un plano de ubicación de la plantación y fotografías.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

La sistematización del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio más la imposición de condicionantes en caso de obtener la autorización correspondiente, se integrará en lo que se denomina Programa de Vigilancia Ambiental (**Anexo VI.1**), y que se presentarán de manera anual ante la Secretaría.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Anexo VI.1

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

No aplica.

VI.5 Impactos residuales

Se considera un impacto ambiental residual a todo impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. Una vez realizado el análisis de los impactos generados por las actividades del presente **proyecto**, se pueden considerar como impactos residuales la obra civil dentro del polígono, ya que este impacto perdurará durante la vida útil del **proyecto**, los demás impactos por generar se pueden mitigar de manera efectiva y con la aplicación de las medidas de prevención propuestas, en lo que corresponde a la zona terrestre es conveniente mencionar que el predio en mención se encuentra bastante perturbado por las diferentes actividades antropogénicas, es por eso que las medidas de mitigación y compensación, serán dirigidas a las zonas perturbadas y desprovistas de vegetación para mejorar su condición actual.

Cabe resaltar, que el sitio donde se encuentra el proyecto no es un área de conservación, presenta perturbación por diferentes actividades antropogénicas que se han desarrollado a lo largo de los años, considerando además que se trata de una zona colindante mayormente de uso de suelo Agrícola, es por eso que el presente proyecto considera la importancia de aplicar medidas de prevención, para que sea un proyecto con visión sustentable, respecto a lo social, económico, ambiental y cultural.



ÍNDICE

VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas:	3
VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto sin medidas de mitigación:	4
VII.3 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto incluyendo las medidas de mitigación:	5
VII.4 Pronóstico ambiental	5
VII.5 Evaluación de alternativas	5
VII.6 Conclusiones	6



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

A nivel general en lo que corresponde al área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental donde se inserta, éste ha sido sistemáticamente transformado. El área de estudio se encuentra dentro del uso de suelo denominado como: Vegetación Hidrófila y agricultura temporal anual, la cual abarca la mayor parte del Sistema Ambiental. Al Norte de la zona, del área de Estudio, continúan las áreas agrícolas de gran extensión superficial, como lo es el uso de suelo "Agrícola de Riego Anual" y el Río Santiago y la Carretera Ramal Villa Hidalgo - El Limón, que se utilizó como delimitación del sistema ambiental dentro de este se localizan los poblados de Chacalilla y La Goma, al sur se encuentran áreas pobladas principalmente por vegetación Hidrófila, Halófila, manglar. Así pues el escenario actual de la zona del proyecto, presenta niveles importantes de alteración, sobre todo en sus componentes faunístico y florístico. Aunado a que las instalaciones del **proyecto** ya existen y solo requieren mejoras que se llevaran a cabo mediante la construcción de obra adicional, este estudio se realizó por motivo de la operación de una granja acuícola ya construida.

Como ya se ha venido mencionando el **proyecto** será muy puntual, la operación del mismo, solo se llevará a cabo sobre el polígono definido, y su operación no afectará los componentes ambientales de las zonas aledañas de manera significativa.

Aunado a lo anterior puntualizamos las siguientes consideraciones a fin de definir los escenarios del **proyecto**:

1. Derivado de la existencia de las granjas acuícolas, parcelas agrícolas y caminos de saca-cosechas, a través de los años dichas actividades han fragmentado el ecosistema del Sistema Ambiental y su estado de conservación original.
2. El uso de suelo del predio de acuerdo con la serie VII de Uso de Suelo del **INEGI** está dentro de dos usos distintos, los cuales son "**Agricultura de riego anual**" y "**Vegetación Hidrófila**".
3. El **proyecto** no contempla ni contempló la remoción de vegetación forestal.
4. La generación de aguas residuales provenientes de los estanques de crecimiento, será canalizada a la laguna de oxidación propuesta, para su tratamiento mediante el método de sedimentación.
5. Se instalará un Biodigestor Autolimpiable para el tratamiento de aguas residuales del sanitario para el personal.
6. El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún polígono perteneciente a un Área Natural Protegida, el más cercano es el de Marismas Nacionales y se encuentra a 24.13 km de distancia al norte del proyecto.
7. La fauna que se puede avistar comúnmente en el Sistema Ambiental, consiste en pequeños mamíferos y reptiles terrestres que se desplazan entre los predios aledaños y el área del proyecto, así como diversas



Manifestación de Impacto Ambiental "Granja Acuícola La Virgen"

especies de aves costeras. Destacan por su categoría de protección en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** los reptiles: Garrobo (*Ctenosaura pectinata*), la Iguana verde (*Iguana iguana*) y el Cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*). Respecto a la flora con categoría de "Amenazada" que se encuentra en el Sistema Ambiental, se pueden observar las especies de Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), este último se encuentra a más de 150 m de distancia, en las orillas de una vena del estero colinante.

8. Se propondrán 2 principales medidas de compensación para el proyecto: 1.- La construcción de un estanque de oxidación para el tratamiento del 100% de las aguas residuales, la instalación de un Biodigestor Autolimpiable para el tratamiento de aguas residuales del sanitario existente y se realizará la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*), en un predio de 242,298.00 m² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchilillo (*Pithecellobium dulce*) en un predio de 47,022.00 m², ubicado en la colindancia oeste del predio.
9. El alimento a utilizar es de origen vegetal mismo que puede considerarse como un cultivo semiorgánico.
10. Se instalarán filtros en todas las entradas y salidas de agua, para evitar el paso hacia la granja de algún individuo animal y/o generarle algún daño físico, así como evitar drenar residuos sólidos de la granja hacia el estero.
11. La generación de residuos sólidos, será recolectada y separada adecuadamente para posteriormente ser llevada al lugar que el Ayuntamiento lo indique.
12. No se utilizarán fertilizantes u otras sustancias químicas no biodegradable.

VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas:

Si las actividades del presente proyecto no se realizan, las condiciones ambientales del sitio no cambiarían significativamente, debido a que el sitio del proyecto corresponde a un predio ejidal que en la actualidad colinda directamente con actividades agrícolas y en las inmediaciones con actividades acuícolas y que por décadas se le ha dado ese uso, como lo indica INEGI (Ver Capítulo II.3). Esta situación ocasionó que se cambiaran las características ambientales del sitio, principalmente en su componente suelo, que presenta en su mayor superficie suelo agrícola, situación que a la vez origina un cambio en los componentes de las características del sistema ambiental del sitio, que ha sufrido daños significativos a la vegetación y desplazamientos de fauna silvestre por las actividades agropecuarias que en él fueron practicadas.

Cuestión que evidencia que las obras y actividades de la granja acuícola generaron una afectación significativa en la zona, sin embargo, al tratarse de suelo mixto en el que se posiciona el área de influencia del **proyecto**, con usos distintos, pero en los cuales una parte se encuentra sobre suelo agrícola. Por lo que se concluye que, la presencia de **proyecto** mermó las condiciones naturales y ambientales de la zona y de la región.

Por lo anterior, en caso de que no se hubiera realizado la construcción del presente, ambientalmente existiría cambio en el área, de manera positiva, porque no es una zona previamente impactada (en su área específica) pero



si en sus alrededores, en la que unos años atrás se había comenzado a utilizar para actividades agrícolas principalmente, por lo que las condiciones naturales ya han sido modificadas a través de dichas actividades.

Aunado a lo anterior, el predio donde se realizó el levantamiento de esta infraestructura no contaba con una vegetación forestal conservada.

El **proyecto** comprende la construcción de obra adicional, operación y mantenimiento de las instalaciones de la granja; sin embargo, la afectación ambiental no se considera significativa tanto en el consumo o utilización de los recursos (como el agua) y la posible contaminación de los mismos, considerando los volúmenes requeridos para su funcionamiento.

VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto sin medidas de mitigación:

De la evaluación de los impactos ambientales referidos en el capítulo V de la presente MIA, se determinó que las principales afectaciones negativas se limitarán al área del **proyecto** y al área directamente circundante. En caso de que la construcción de obra adicional, la operación y mantenimiento del **proyecto** no considerara medidas de prevención y mitigación, las actividades serían diferentes a las que se plantean en esta MIA-P, como son las siguientes:

- Se construirían obras en la totalidad del predio, eliminando toda especie vegetal arbórea y arbustiva, que se encuentre en dicha superficie.
- Se instalarían barreras físicas para evitar el tránsito de animales por el predio.
- La maquinaria y vehículos necesarios transitaran libremente, pudiendo contaminar el suelo, agua superficial y mantos freáticos, sin acción mitigante y preventiva alguna.
- Los vehículos y los motores del sistema de bombeo, contaminarían el aire libremente sin ningún tipo de mantenimiento o catalizador en el sistema de escape.
- Los vehículos pudieran transitar a altas velocidades.
- Los motores del sistema de bombeo, no contaría con silenciadores en el sistema de escape, produciendo contaminación sonora.
- El personal fuera libre de cazar y capturar animales o derribar y podar especies vegetales fuera del predio, en especial, el personal sería libre de realizar trabajos nocturnos.
- Los residuos sólidos no se depositarían en botes, mucho menos serían separados.
- Los residuos sólidos se depositarían en tiraderos clandestinos.
- Las aguas residuales de los estanques de crecimiento, serían descargadas al estero colindante sin un previo tratamiento.
- Los residuos de la laguna de oxidación, fueran descargados al Estero sin un método de filtración y recolección.
- Se utilizarían fertilizantes, herbicidas y un alimento para Tilapia que contamine el ecosistema.

Por lo tanto, habría una significativa afectación en todos los componentes ambientales, en especial en el cuerpo de agua que colinda con el predio, los cuales su preservación, es una prioridad para el **promovente**.



VII.3 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto incluyendo las medidas de mitigación:

En el capítulo VI de este documento, se estudian las medidas de prevención, mitigación y compensación que se aplicarán al proyecto, para contrarrestar, dentro de lo posible, los efectos contaminantes producidos a los componentes ambientales que se encuentran en la zona; sin embargo, las medidas de compensación como la plantación de 13,284 individuos de Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*), en un predio de 242,298.00 m² ubicado en la colindancia Sur del predio y 2578 individuos de Guamuchillo (*Pithecellobium dulce*) en un predio de 47,022.00 m², ubicado en la colindancia oeste del predio y la construcción de un estanque de oxidación para el tratamiento de aguas residuales, son las principales acciones que hacen del proyecto “Granja Acuícola La Virgen”, un proyecto más sustentable y armónico con el medio ambiente.

Se realizará separación de los residuos sólidos urbanos para ayudar en el reciclaje de estos. Aunado a lo anterior las aguas residuales generadas tendrán como destino la laguna de oxidación para el tratamiento de las mismas, así como el uso mesurado del recurso hídrico.

La operación del proyecto con la debida aplicación de las medidas de mitigación y compensación, garantiza su buena adaptación con el entorno ecológico en todas sus etapas, ya que dichas medidas que se pretenden implementar, fueron analizadas de acuerdo a las actividades que se pretenden efectuar en el proyecto. Este proyecto podía ser compatible con el medio ambiente y sería benéfico para activar la economía de los habitantes de la zona, que, a su vez, se verán beneficiados con fuentes de trabajo, así como con el programa de reforestación a realizar para así mejorar la calidad del sistema ambiental y paisajística del entorno, que actualmente se encuentra deteriorada por las actividades antropogénicas que se realizan en la zona.

Asimismo, las afectaciones negativas se limitarán básicamente a la zona que abarca el área del **proyecto**, como se describe en el Capítulo IV, minimizando al máximo o incluso eliminando aquellas que pudieran generarse en la zona circundante.

VII.4 Pronóstico ambiental

Considerando la información de los capítulos anteriores y lo presentado en éste, se considera que la construcción de obra adicional, operación y mantenimiento del **proyecto** traerá mayores beneficios tanto en lo económico, como ambientales, ya que brindará una dinámica al flujo económico en la región; asimismo, se llevará a cabo una plantación con individuos de Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y de Guamuchillo (*Pithecellobium dulce*) dentro del mismo ecosistema al que pertenece el **proyecto**, propiciando la infiltración de agua a los mantos friáticos del sitio y tanto como promoviendo a la conservación del ecosistema como la recuperación de la biodiversidad (véase el **capítulo VI punto VI.1.1**).

VII.5 Evaluación de alternativas

No se consideran alternativas, ya que los impactos ambientales y sociales que pudiera ocasionar serían mayores en otra área, además que este sitio se ha venido utilizando para actividades agrícolas y en las cercanías se aprecia



el incremento de actividades acuícolas, con la existencia de una granja de camarón cercana, por lo tanto, se encuentra perturbado por dichas actividades.

La selección del sitio se realizó a partir de que el polígono del **proyecto** tiene un valor de importancia en cuanto a su ubicación considerando un enfoque agrícola y recientemente acuícola. Ya que el municipio de San Blas forma parte importante del crecimiento económico por venta de Tilapia, por lo que con la operación del presente no se cambiarán las condiciones del entorno debido a la existencia de otras granjas acuícolas en el área.

VII.6 Conclusiones

Considerando la información proporcionada en cada uno de los Capítulos de este estudio y el análisis de ésta, se demuestra que la construcción de obra adicional, operación y el mantenimiento del presente **proyecto**, traerá mayores beneficios económicos, sociales y ambientales de los que el predio sin el **proyecto** podría beneficiar, ya que, por su naturaleza y localización, además de su enfoque sustentable, mejorará la perturbación existente de las condiciones naturales de la zona. La continuidad del sistema natural no será afectada, los ecosistemas continuarán desarrollando los procesos ecológicos tales como refugio, alimento para la fauna, protección al suelo, regulación del clima, mantenimiento y recarga del manto freático y corrientes hidrológicas, captura de carbono y paisaje. Ya que se puede observar del análisis del Capítulo II, que las condiciones del ecosistema han sido modificadas con el paso de los años.

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por las etapas del **proyecto**, se considera que de manera global son poco significativos y que para la mayoría se implementaran medidas de prevención y mitigación, lo que hace al **proyecto** técnica y ambientalmente factible. El **proyecto**, no presentará impactos relevantes que no estén regulados por alguna Norma Oficial Mexicana o por otras disposiciones jurídicas, sobre todo, por el compromiso de respetar lo que la autoridad competente dictamine o proponga para asegurar así, la conservación de los recursos naturales de la zona de estudio.

El presente **proyecto**, contribuirá y apoyará el desarrollo social y económico del propio Municipio de San Blas. Al realizar un análisis de costo-beneficio ambiental, podemos concluir que los impactos que se generarán, pueden ser mitigados, compensados y prevenidos, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el **proyecto** representa una alternativa viable para el desarrollo socioeconómico de la zona, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales y federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos en la región.



ÍNDICE

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	2
VIII.1 Documentación:	2
VIII.2 Fotografías y videos.....	2
VIII.3 Planos	2
VIII.4 Instrumentos utilizados.....	2
VIII.5 Bibliografía	3



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

Se enlistan a continuación los instrumentos, documentos, elementos e información que respaldan la elaboración de la MIA-P:

VIII.1 Documentación:

1. Copia certificada de la credencial de elector INE del representante legal de la promovente.
2. Copia certificada de Acta Constitutiva de la promovente.
3. Copias certificadas de los documentos que acreditan la posesión de las parcelas. (Certificados parcelarios)
4. Copia simple de la Resolución Administrativa emitida por **PROFEPA** Núm. **PFPA/24.5/2C.27.5/0039/23/0112**
5. Estudio de daños ambientales y programa de reforestación como medida de compensación ambiental de las obras actuadas por la **PROFEPA**.
6. Programa de rescate de fauna
7. Original del Escrito de Asignación de Área para Reforestar emitida por el comisariado ejidal de "El Capomo".
8. Programa de vigilancia ambiental.
9. Ficha técnica del sistema de tratamiento.
10. Análisis Hidrológico.

VIII.2 Fotografías y videos

1. Anexo Fotográfico.

VIII.3 Planos

1. Plano de polígono del proyecto.
2. Plano de conjunto de distribución de áreas del proyecto.

VIII.4 Instrumentos utilizados

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** – Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.
- **Cartas INEGI Mapa Digital de México V6.1**
- **Ficha informativa humedales de Ramsar Marismas Nacionales**
- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**
- **Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA**
- **Ley de Aguas Nacionales**
- **Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento**
- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento**



- **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021:** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- **NOM-022-SEMARNAT-2003**
- **NOM-004-SEMARNAT-2002:** Protección ambiental. - Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final
- **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.
- **NOM-059-SEMARNAT-2010:** Protección ambiental – Especies nativas de México Flora y Fauna silvestres Categorías en riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Anexo Normativo III – Lista de especies en Riesgo.
- **NOM-080-SEMARNAT-1994:** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
- **NOM-009-PESC-1993:** Que establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.

VIII.5 Bibliografía

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA
- Plan de Desarrollo Municipal de Tuxpan, Nayarit 2021- 2024 - Diario Oficial del Estado de Nayarit.
- Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN), INEGI, 2000.
- Guía de aves canoras y de ornato; Instituto Nacional de Ecología.
- Aves de México, guía de campo; Roger Tory Peterson y Edward L. Chalif.
- Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México: José Ramírez Pulido, Ricardo López Wilchis, Carolina Müdespacher e Irma Lira.
- Fauna silvestre de México; a. Starker Leopold; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental; V. Conesa Fernández-Vítora; 2000.
- Aves de Nayarit; Universidad Autónoma de Nayarit; Coordinación General de Enseñanza Superior.
- Téllez, O. 1995. Flora, Vegetación y Fitogeografía de Nayarit, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Tesis de Maestría. México.
- Woolrich-Piña, G.A., Ponce-Campos, P., Loc-Barragán, J., Ramírez-Silva, J.P., Mata-Silva, V., Johnson, J.D., García-Padilla, E. y Wilson, L.D. 2016. The herpetofauna of Nayarit, Mexico: composition, distribution, and conservation. *Mesoamerican Herpetology* 3: 376-448.
- CONAFOR, Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales.
- Naturalista, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Disponible en línea: <http://www.naturalista.mx/>. Consulta: 10 de Julio del 2017.
- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/11-bigno7m.pdf



Manifestación de Impacto Ambiental “Granja Acuícola La Virgen”

- http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf
- <http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/736123>
- http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825223458/702825223458_3.pdf
- http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5294348&fecha=03/04/2013
- file:///C:/Users/zimje/Downloads/20150720131907_38241_Ficha%20Ramsar%20Marismas%20Nacionales.pdf
- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/caracterizacion/PN10_Teacapan_Agua_Brava_Marismas_Nacionales_caracterizacion.pdf
- http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5490953&fecha=20/07/2017
- http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5351765&fecha=09/07/2014
- https://www.researchgate.net/publication/242241585_VALORACION_DE_LOS_ASPECTOS_VISUALES_DEL_PAISAJE_MEDIANTE_LA_UTILIZACION_DE_UN_SIG_Autores
- <http://www.rroij.com/open-access/oxidation-pond-a-tool-for-wastewater-treatment.php?aid=34151>
- https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5294348&fecha=03/04/2013&print=true
- https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5142459&fecha=12/05/2010