



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

- I. **Nombre del área que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Chiapas.
- II. **Identificación del documento del que se elabora la versión pública:** manifestación de impacto ambiental ingresada con número de bitácora **07/MP-0264/06/24**.
- III. **Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman:** Partes correspondientes a: Domicilio particular, teléfono, correo electrónico de particulares, Registro Federal de Contribuyentes y nombre del responsable técnico.
- IV. **Fundamento Legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con bases en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular del área:**
"Con fundamento en lo dispuesto por 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 Chiapas, previa designación, firma la C. Guadalupe De la Cruz Guillén, Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial".

- VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública:**

Versión pública aprobada en la sesión celebrada el **17 de enero del 2025**, número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el: **ACTA_04_2025_SIPOT_4T_2024_ART69**.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_04_2025_SIPOT_4TO_2024_ART69.pdf



2024

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “EL LIMÓN”

**CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES DEL
PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL
RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL**

Índice

Capítulo 1. Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental	1
1.1. Datos Generales del Proyecto	1
1.1.1. Nombre del Proyecto	1
1.1.2. Ubicación del Proyecto	1
1.1.3. Duración del Proyecto	3
1.2. Datos Generales del Promovente	3
1.2.1. Nombre o Razón Social	3
1.2.2. Datos del Representante Legal	3
1.2.3. Registro Federal de Contribuyentes	3
1.2.4. Dirección del Promovente	4
1.3. Datos del Responsable de la Elaboración del Estudio	4
1.3.1. Nombre o Razón Social	4
1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes	4
1.3.3. Nombre del Responsable Técnico que Elaboró el Estudio	4
1.3.4. Dirección del Responsable Técnico que Elaboró el Estudio	4

Índice de Tablas

<i>Tabla 1 . Coordenadas UTM del Área del Proyecto.</i>	2
---	---

Índice de Figuras

<i>Figura 1 . Localización del Proyecto.</i>	3
--	---

Capítulo 1. Datos Generales del Proyecto, del Promoviente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

1.1. Datos Generales del Proyecto

1.1.1. Nombre del Proyecto

El Proyecto tiene por Nombre: “El Limón”

1.1.2. Ubicación del Proyecto

Los sitios seleccionados para la realización del proyecto, se ubican en los Municipios de Tzimo y Socoltenango, dentro del Estado de Chiapas. Es importante señalar que, por la naturaleza del mismo, al ser un Proyecto del sector acuícola, las actividades serán llevadas a cabo tanto en Tierra como en Agua, de forma particular, dentro del embalse de la Presa Hidroeléctrica Dr. Belisario Domínguez (La Angostura). En la siguiente tabla, se presentan las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) que delimitan el área del Proyecto:

Área	Concepto	Superficie (m ²)	Superficie (Ha)	Coordenadas UTM						
				Vértice	X	Y				
Área en Agua	Área de Producción - Modulo 1	629,580.1139	62.9580	1	573405.22	1770968.14				
				2	573473.60	1770926.30				
				3	574329.86	1770402.34				
				4	573943.95	1769983.13				
				5	573925.29	1769994.30				
				6	573943.95	1769983.13				
				7	572959.38	1770572.40				
	Área de Producción - Modulo 2	627,850.0864	62.7850	1	575599.55	1769460.58				
				2	575272.67	1769075.87				
				3	574289.87	1769798.19				
				4	574292.37	1769801.11				
				5	574633.39	1770198.82				
				Área en Agua	Área de Amortiguamiento y Rotación de Cultivos	1,901,653.1590	190.1653	1	573431.82	1771011.66
								2	573500.22	1770969.80
3	574357.38	1770445.29								
4	574663.10	1770240.30								
5	575630.59	1769501.05								
6	575886.65	1769217.79								
7	575331.61	1768564.55								
8	574091.97	1769481.65								
9	573746.74	1769662.97								
10	572326.23	1770513.14								
11	573095.18	1771195.70								
12	572957.70	1770572.24								
13	573924.78	1769993.44								
14	573944.13	1769981.86								
15	574288.41	1769798.02								

Área	Concepto	Superficie (m ²)	Superficie (Ha)	Coordenadas UTM		
				Vértice	X	Y
				16	575272.83	1769074.51
				17	575600.99	1769460.74
				18	574633.24	1770200.19
				19	574331.42	1770402.56
				20	573474.13	1770927.16
				21	573405.11	1770969.38
				22	572957.70	1770572.24
Subtotal		3,159,083.3593	315.9083	-	-	-
Área en Tierra	Área de Obras en Tierra	13,573.5905	1.3574	1	574690.46	1770280.73
				2	574648.89	1770308.65
				3	574620.76	1770334.02
				4	574608.50	1770341.18
				5	574595.12	1770324.98
				6	574564.51	1770350.75
				7	574573.65	1770361.54
				8	574549.50	1770396.99
				9	574508.14	1770434.88
				10	574474.14	1770452.37
				11	574481.99	1770467.44
				12	574486.35	1770473.32
				13	574490.12	1770471.11
				14	574505.68	1770463.83
				15	574534.18	1770443.84
				16	574554.45	1770433.28
				17	574564.54	1770433.22
				18	574574.54	1770433.26
				19	574631.68	1770423.88
				20	574652.59	1770389.37
21	574653.28	1770372.03				
22	574684.50	1770347.98				
23	574679.70	1770334.14				
24	574685.71	1770322.20				
25	574709.93	1770309.28				
26	574695.50	1770287.40				
Subtotal		13,573.5905	1.3574	-	-	-
Total		3,172,656.9498	317.2657	-	-	-

Tabla 1. Coordenadas UTM del Área del Proyecto.

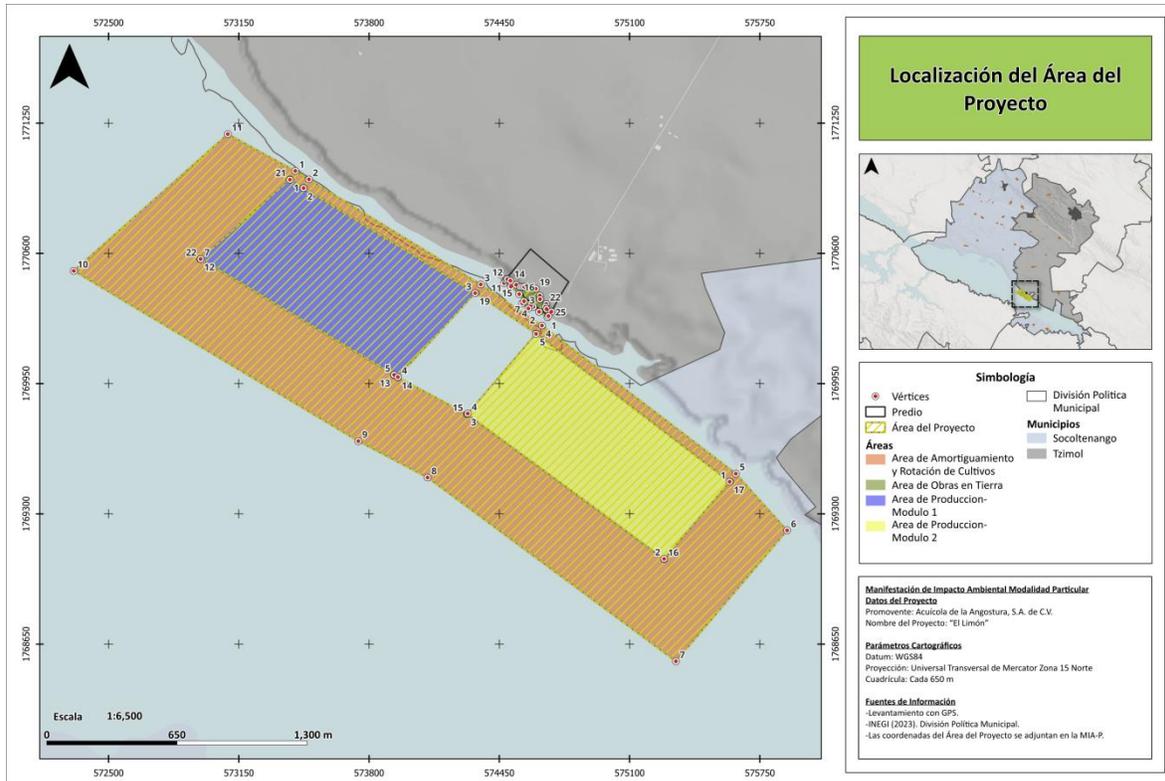


Figura 1. Localización del Proyecto.

1.1.3. Duración del Proyecto

Para el desarrollo del Proyecto, se considera una duración de 20 años. Sin embargo, por la naturaleza del mismo, esta pudiéndose prolongarse, debido a que la infraestructura requerida, (jaulas flotantes) puede ser remplazada por nuevas, así como las áreas en tierra.

1.2. Datos Generales del Promoviente

1.2.1. Nombre o Razón Social

Razón Social: Acuícola de la Angostura, S.A. de C.V.

Se anexa copia del Acta Constitutiva en el Anexo.

1.2.2. Datos del Representante Legal

Administrador Único: C. Chang Keun Park

Se anexa copia simple de documento de Identificación Oficial del Administrador Único en el Anexo.

1.2.3. Registro Federal de Contribuyentes

RFC: [REDACTED]

Se adjunta copia simple del RFC de la Promoviente en el Anexo.

1.2.4. Dirección del Promovente

Domicilio:

[REDACTED]

1.3. Datos del Responsable de la Elaboración del Estudio

1.3.1. Nombre o Razón Social

C. José Rafael Ramos Moreno

Se adjunta copia simple de Identificación Oficial del Responsable Técnico en el Anexo.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

RFC:

[REDACTED]

1.3.3. Nombre del Responsable Técnico que Elaboró el Estudio

C. José Rafael Ramos Moreno

1.3.4. Dirección del Responsable Técnico que Elaboró el Estudio

Domicilio:

[REDACTED]

Teléfonos:

[REDACTED]

Correo Electrónico:

[REDACTED]



2024

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “EL LIMÓN”

**CAPÍTULO 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS
INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y
ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA
INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES
ANTERIORES**



Índice

Capítulo 8. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan la Información Señalada en las Fracciones Anteriores	1
8.1. Referencias Bibliográficas	1
8.2. Planos Temáticos	3
8.3. Fotografías	3
8.4. Documentación Legal	3

Capítulo 8. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan la Información Señalada en las Fracciones Anteriores

8.1. Referencias Bibliográficas

Alcántar-Vázquez, J.P., Santos-Santos, C., Moreno-de la Torre, R. y Antonio-Estrada, C. (2014). *Manual para la Producción de supermachos de tilapia del Nilo (Oreochromis niloticus)*. UNPA-PIFI, Oaxaca. México. 81 pp.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2024). *Áreas Naturales Protegidas*. En línea en: http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2000). *Regiones Prioritarias de México*. En línea en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalización/doctos/terrestres.html>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2008). *Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)*. En línea en: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>

Conesa Fernández-Vitora, V. (2000). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Editorial Mundi-Prensa. 3a. Edición. España.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 296 pp.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas. Secretaría General de Gobierno. 122 pp.

Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA). (2021). *Capacidad de carga de la presa Belisario Domínguez (La Angostura)*. 1er Ed. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura.

INAPESCA. (2018). *Acuicultura Tilapia*. Instituto Mexicano de Investigación en Pesca y Acuicultura Sustentable. Recuperado 20 de junio de 2024 en <https://www.gob.mx/imipas/acciones-y-programas/acuicultura-tilapia>.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2001). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional, Escala 1:1'000,000 Serie I. Provincias Fisiográficas.

INEGI. (2001). *Continuo Nacional, Escala 1:1'000,000 Serie I. Subprovincias Fisiográficas*.

INEGI. (2001). *Continuo Nacional, Escala 1:1'000,000 Serie I. Sistemas de Topoformas*.

INEGI. (2008). *Conjunto de datos vectoriales de Unidades Climáticas, Escala 1:250,000*.

INEGI. (2021). *Continuo Nacional de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII. Escala 1:250,000*.

INEGI. (2020). *Censo Nacional de Población y Vivienda*. En línea en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2020/>

INEGI. (2010). *Conjunto de datos de la Red Hidrográfica Edición 2.0, Escala 1:50,000*.

INEGI. (2014). *Continuo Nacional de Edafología. Serie II. Escala 1:250,000.*

INEGI. (2013). *Continuo de Elevaciones Mexicano.*

Ley de Aguas Nacionales. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 110 pp

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Publicada el 07 de junio de 2013. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 17 pp

Ley General de Vida Silvestre. Última reforma publicada el 19 de enero de 2018. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 72 pp

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 132 pp.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 53 pp.

NOM-005-STPS-1998. Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

NOM-011-STPS-2001. Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

NOM-041-SEMARNAT-2006. 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-045-SEMARNAT-2006. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NOM-050-SEMARNAT-1993. Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.

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.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

Gobierno del Estado de Chiapas. (2019). *Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Chiapas (2019-2024)*. En línea en: <http://www.ped.chiapas.gob.mx/ped/plan-estatal-de-desarrollo/>

Gobierno de la República. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)*. En línea en: <http://pnd.gob.mx/>

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 52 pp.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 29 pp.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 63 pp.

Servicio Geológico Mexicano (SGM). (2015). Carta Geológica de la República Mexicana. Escala 1:250,000.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2010). *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)*. México, 225 pp. En línea en: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>

Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN). (2012). *Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH)*. Periódico Oficial Tomo III, No. 405.

8.2. Planos Temáticos

Ajunto a este documento se presentan los Planos Temáticos a los que hacen referencia dentro de los capítulos que integran la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.

8.3. Fotografías

Ajunto a este documento se presentan el Anexo Fotográfico.

8.4. Documentación Legal

Adjunto a este documento se presenta copia simple de la Documentación Legal del Promovente y del Responsable de Elaboración del Estudio.



2024

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “EL LIMÓN”

**CAPÍTULO 7. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN
SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

Índice

Capítulo 7. Pronósticos Ambientales y, en su Caso, Evaluación de Alternativas	1
7.1. Análisis de Escenarios	1
7.1.1. Sin ejecución del Proyecto	2
7.1.2. Ejecución del Proyecto sin la aplicación de medidas correctivas	2
7.1.3. Ejecución del Proyecto con la aplicación de medidas	3
7.2. Ponosticos Ambientales	5

Índice de Tablas

Tabla 1 . Escala para valoración simple de alternativas.	1
Tabla 2 . Evaluación de alternativas.	2

Capítulo 7. Pronósticos Ambientales y, en su Caso, Evaluación de Alternativas

El Pronóstico Ambiental constituye una herramienta importante que permite bosquejar el escenario resultante de la implementación de un proyecto. Se elabora bajo la perspectiva de alcanzar la compatibilidad entre las actividades a realizar con la protección y conservación del medio ambiente y su monitoreo, en especial de aquellos componentes físicos y bióticos que por su valor ecológico sean importantes en el mantenimiento de la biodiversidad local y de los ciclos biogeoquímicos.

El análisis que se presenta en el presente capítulo pretende resumir de manera coherente el escenario ambiental esperado por el desarrollo del Proyecto, con base en la información derivada del inventario y diagnóstico ambiental del área de interés, el reconocimiento y caracterización de los impactos ambientales potenciales de las actividades pretendidas, así como el conocimiento y establecimiento de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental propuestas, asumiendo su efectividad respecto a los objetivos para los cuales han sido recomendadas.

Se considera que existen impactos positivos y negativos como resultado de la implementación del Proyecto, siendo los últimos, mitigables con la aplicación de las medidas de mitigación y prevención propuestas. Así mismo, se siguen los criterios técnicos y ambientales necesarios que permiten la menor afectación negativa hacia el entorno.

7.1. Análisis de Escenarios

Para llevar a cabo el análisis de escenarios o alternativas, se realizó el método de Valoración Simple explicado por Conesa-Vitora (2010). Este método consiste en un arreglo en forma de matriz, en la cual, las filas figuran los criterios y en las columnas, las alternativas a comparar. De acuerdo con el mismo autor, esta matriz puede valorarse de la siguiente manera:

Valoración	Comportamiento de la Alternativa frente al criterio
-2	Muy Negativo
-1	Negativo
0	Medio o Indiferente
1	Positivo
2	Muy Positivo

Tabla 1. Escala para valoración simple de alternativas.

De acuerdo con el Proyecto planteado, se proponen tres alternativas, las cuales se presentan en seguida:

Alternativa No. 1: Sin ejecución del Proyecto

Alternativa No. 2: Ejecución del Proyecto sin aplicación de medidas.

Alternativa No. 3: Ejecución del Proyecto con la aplicación de medidas.

En cuanto a los criterios considerados para el análisis de alternativas, fueron los componentes ambientales que se verán afectados por el desarrollo del Proyecto, los cuales fueron identificados y descritos en el Capítulo 5 de la MIA-P.

Con base a lo anterior, en la siguiente tabla se presenta el análisis de alternativas:

Criterio	Alternativas		
	No. 1	No. 2	No. 3
Relieve y topografía del suelo	0	-1	1
Contaminación del suelo	0	-2	2
Generación de polvo y partículas en suspensión	0	-2	2
Nivel de ruido	0	-1	2
Calidad del agua	0	-2	2
Contaminación del agua	0	-2	2
Eutrofización	0	-2	2
Vegetación Acuática	0	-1	1
Vegetación Terrestre	0	-2	2
Fauna Terrestre	0	-2	2
Fauna Acuática	0	-2	2
Fauna Aérea	0	-1	2
Calidad Paisajística	0	-1	1
Generación de empleos	-1	2	2
Incremento en la actividad comercial local	-1	2	2
Emigración e inmigración	0	2	2
Calidad de vida Local	-1	2	2
Total	-3	-13	31

Tabla 2. Evaluación de alternativas.

7.1.1. Sin ejecución del Proyecto

De acuerdo con el análisis de las alternativas, esta presenta una valoración Negativa en el aspecto económico, mientras que el medio biótico y abiótico no se vería afectado, ya que no se realizaría ninguna actividad en el área del Proyecto, dejándolo el sitio en su estado natural. Sin embargo, al encontrarse en ese estado, no se estaría aprovechando la zona para el desarrollo de actividades económicas que aporte de manera significativa en la disminución del rezago social, que permitan la generación oportunidades labores y de comercio así como mejoras en la calidad de vida de los habitantes de las localidades cercanas.

Considerando lo anterior y debido a la dinámica actual de crecimiento demográfica, con el paso del tiempo la zona se verá consumida e inmersa totalmente en actividades enfocadas al desarrollo de las localidades cercanas y las propias actividades de las personas que ahí radican, que podrían afectar de manera significativa en medio natural.

7.1.2. Ejecución del Proyecto sin la aplicación de medidas correctivas

Al analizarse la propuesta de ejecución del Proyecto sin la implementación de medidas, se valoró esta alternativa como la que mas afectaciones de carácter negativo genera, ocasionando impactos perjudiciales hacia el medio, ya que al desarrollarse actividades del Proyecto sin la aplicación de las diversas medidas de prevención, mitigación y compensación, estaría comprometiendo de manera significativa la integridad del medio ambiente.

Estos impactos traerían alteraciones a diferentes componentes, entre los cuales se verían afectada en mayor medida los siguientes componentes ambientales:

- ◆ **Contaminación del suelo:** Por la disposición inadecuada de los residuos generados durante todas las etapas del Proyecto.
- ◆ **Generación de polvo y partículas en suspensión:** Por la generación de partículas provenientes del desarrollo y construcción de obras, así como por la operación de las embarcaciones durante la etapa de operación
- ◆ **Calidad del agua:** Aumento significativo en los diversos parámetros de calidad del agua que podrían generar alteraciones y contaminación.
- ◆ **Contaminación del agua:** Por el manejo inadecuado de residuos, así como por la generación de materia orgánica proveniente de los cultivos, durante la etapa de operación.
- ◆ **Eutrofización:** Aporte excesivo de nutrientes inorgánicos (fósforo y nitrógeno) durante la etapa de operación por el cultivo y cosecha de los organismos.
- ◆ **Vegetación Terrestre:** Remoción de la cobertura vegetal dentro del área.
- ◆ **Fauna Terrestre:** Desplazamiento de las comunidades de fauna en el área del proyecto así como en zonas circundantes.
- ◆ **Fauna Acuática:** Sin implementación de medidas que impidan el escape de los organismos durante la fase cultivo y cosecha, se estaría comprometiendo la la biodiversidad acuática, ya que se usará una especie, que si bien se ha sido introducida en el embalse previamente, la proliferación desmedida de la misma ocasionaría un desequilibrio ecológico.

7.1.3. Ejecución del Proyecto con la aplicación de medidas

Esta alternativa obtuvo una valoración positiva Alta, superando los escenarios anteriores. Si bien, como todo proyecto este trae consigo afectaciones de carácter negativo hacia el medio ambiente, estas serán mitigadas y atenuadas con la ejecución de diversas medidas planteadas en (ver Capítulo 6), llevando a cabo un proyecto que se encuentre apegado a la legislación ambiental, por lo tanto, esta alternativa se considera viable.

Entre más medidas propuestas para el desarrollo del proyecto, las obras y actividades del se realizarán únicamente dentro de los límites señalados en el proyecto, se llevarán a cabo monitoreos de la calidad del agua periódicamente durante los ciclos de cultivos, labores de ahuyentamiento de fauna previo al inicio de obras y actividades, se emplearán técnicas de confinamiento en las jaulas para evitar escapes de organismos de la producción, entre otras.

Además, de forma general, se implementarán las siguientes medidas:

1. Se delimitarán las diversas zonas del proyecto por medio de letreros alusivos que señalen las actividades que se realizan en el área.

2. Se darán charlas, previas al inicio de las actividades, para la capacitación del personal, en referencia a la concientización ambiental y la importancia de la conservación de las especies silvestres.
3. Se debe evitar dejar funcionando la vehículos y maquinaria sin que este esté en uso.
4. Verificar que los vehículos, maquinaria y embarcaciones esté en perfectas condiciones de uso
5. En el sitio del proyecto existirán restricciones sobre el acceso al mismo, para evitar la presencia de personas ajenas al mismos que no estén al tanto de las medidas de protección.
6. Los trabajos deben realizarse bajo estricta supervisión, apegándose a las especificaciones establecidas en el proyecto, a los límites autorizados y a las presentes medidas de prevención y mitigación para evitar que se generen más daños hacia el medio de los necesarios
7. Dada la importancia del manejo de residuos en cualquier instancia, se le comunicará a los trabajadores y personal del predio sobre la necesidad de la apropiada disposición de los residuos para evitar la contaminación de suelos y aguas.
8. Se establecerán sitios y contenedores de 200 litros dentro del área del Proyecto para la disposición de los residuos, los cuales serán recolectados por la autoridad pertinente, es decir, el servicio de limpia municipal. Los contenedores estarán rotulados con el fin de incitar la separación de residuos.
9. Se debe evitar dejar desperdicios, escombros o basuras en las áreas colindantes al sitio del Proyecto.
10. Los trabajadores deberán contar con la vestimenta y el equipo de protección personal adecuado durante sus labores diarias, como lo son: botas, cascos, lentes, guantes y audífonos para cada una de sus respectivas actividades.
11. Mantener el orden y el aseo en todos los lugares de trabajo.
12. Los trabajadores deben cumplir con todas las medidas aplicables para la protección del medio natural.
13. Durante la completa duración del proyecto se realizará el constantemente monitoreo de vigilancia para corroborar que se cumpla con las medidas de prevención, mitigación y compensación.

Con lo anterior, mediante la implementación de las medidas mencionadas anteriormente, y las propuestas en el Capítulo 6 de esta MIA-P, se evitan mayores impactos, hacia los diversos componentes bióticos y abióticos del medio se mejorará la calidad de vida de los trabajadores que laboren en el Proyecto y se evitarán problemas sociales, al no existir daños o afectaciones al medio ambiente.

7.2. Ponosticos Ambientales

De acuerdo con los escenarios planteados previamente, se puede concluir que el Proyecto, como toda obra de esta índole, conlleva afectaciones hacia el medio ambiente, tanto de carácter negativo como positivo; sin embargo, con el finalidad de disminuir la afectación de carácter negativo hacia el medio ambiente, se implementarán diversas medidas de prevención y mitigación, encaminadas a atenuar estas alteraciones.

Además, es importante señalar que, durante los trabajos realizados en campo para los inventarios de fauna, solamente se identificó una especie listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo esta *Vieja hartwegi* (Mojarra del Río Grande de Chiapa) con categoría de Amenzada (A). Es importante señalar que, previo a las labores diarias del proyecto, se efectuarán acciones encaminadas al ahuyentamiento de fauna en el frente de trabajo, permitiendo así el desplazamiento de los individuos por sus propios medios, y en caso de ser necesario, se efectuarán la captura y reubicación de ejemplares, para liberarlos en sitios fuera del área a intervenir que comparta las condiciones del área donde fueron capturados. Además, con la finalidad de evitar afectaciones a las comunidades acuáticas, se emplearan técnicas de confinamiento en las jaulas flotantes para evitar escapes de organismos de la producción.

En cuanto a la flora identificada dentro del área del Proyecto, no se identificó alguna especie listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo No. III. Sin embargo, con la finalidad de evitar mayores afectaciones a la cobertura vegetal, se respetarán los límites establecidos del Proyecto, se evitará el vertido de cualquier tipo de residuo en zonas con vegetación fuera de los límites del Proyecto.

Respecto a los impactos de tipo positivos, como se mencionó previamente, se prevee que estos impulsen una mejora en la calidad de vida, generación de empleos (temporales y permanente), y disminución de procesos migratorios de residentes locales por las oportunidades que generará el Proyecto. También se tendrá incremento de la actividad comercial local, la producción de tilapia y sus derivados, facilitando el acceso y adquisición de estos productos, ayudando así cubrir la demanda.

Por lo exhibido previamente, se concluye como resultado del Estudio de Impacto Ambiental, que el Proyecto “El Limón”, es **viable** desde el punto de vista ambiental y socioeconómico, minimizando los impactos generados



2024

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “EL LIMÓN”

CAPÍTULO 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE
MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



Índice

Capítulo 6. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.....	1
6.1. Descripción de las medidas o programas de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	1
6.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....	6
6.3. Seguimiento y Control.....	6

Índice de Tablas

Tabla 1 . Medidas de Compensación y Mitigación del Proyecto.....	5
--	---

Capítulo 6. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales

6.1. Descripción de las medidas o programas de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas tienen como objetivos prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los posibles efectos adversos que podrían ser causados sobre los elementos del medio biótico, abiótico y socioeconómico. Esto con el fin de lograr la conservación del entorno ambiental antes, durante y después de la realización del Proyecto. Los tipos de medidas que integran el Proyecto serán las siguientes:

- ◆ **Medidas Preventivas:** También son conocidas como medidas protectoras, y su función es evitar, en la medida de lo posible, o minimizar los daños e impactos negativos generados por las actividades de un Proyecto. Esto debe ser antes de que se lleguen a producir tales impactos sobre el entorno.
- ◆ **Medidas de Mitigación:** Se consideran a todas aquellas políticas, estrategias, obras o acciones tendientes a minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución de un Proyecto y mejorar la calidad ambiental aprovechando el potencial existente.

A continuación, se presentan las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que podrían ser ocasionados a partir de la ejecución del Proyecto en estudio, teniendo en cuenta la factibilidad de su aplicación durante la vida útil del mismo:

Medidas de Prevención y Mitigación	
Medida preventiva o de mitigación	Etapas
Componente: Atmósfera	
Impactos potenciales: Aumento de los niveles de ruido ambiental emisión de gases y polvos	
<i>Realizar el riego permanente de terracerías con agua, con el fin de evitar una excesiva generación y dispersión de polvos.</i>	<i>Preparación del sitio y Construcción</i>
<i>Para prevenir el daño por ruido, se propone proteger con el equipo y vestimenta adecuada a la persona que opere la maquinaria y equipos o que este en contacto cercano con estas</i>	<i>Todas las Etapas</i>
<i>Se realizarán mantenimientos periódicos y continuos de la maquinaria y equipos para evitar las emisiones excesiva de gases y ruido, reduciendo así la contaminación atmosférica y sonora de la maquinaria y vehículos utilizados en las actividades.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
<i>Todo vehículo y maquinaria usado en el desarrollo del Proyecto deberá circular a baja velocidad. Si transportan materiales deberán llevar lonas que cubran el mismo, con la finalidad de evitar la dispersión de partículas.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
<i>Mantener un horario de trabajo en el cual el ruido generado por parte de la maquinaria no afecte la rutina de la población más cercana al área del proyecto, con el objeto de minimizar la perturbación por emisiones sonoras y lumínicas.</i>	<i>Preparación del Sitio y Construcción</i>
<i>Establecer sanitarios con el fin de cubrir las necesidades básicas del personal de la obra y evitar el fecalismo al aire libre.</i>	<i>Todas las Etapas</i>

Medidas de Prevención y Mitigación	
Medida preventiva o de mitigación	Etapas
<i>Garantizar la limpieza de las instalaciones en tiempo y forma, y de manera constante, así como la disposición de los desechos en lugares apropiados, es decir, los recipientes que serán colocados en las inmediaciones del sitio del Proyecto.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
Componente: Agua	
Impactos potenciales: Contaminación, alteración en la calidad del agua	
<i>Las obras y actividades del proyecto se realizarán únicamente dentro de los límites señalados en el proyecto.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
<i>Evitar derramar aceites, combustibles, grasas u otras sustancias, de manera intencional que contaminen el agua.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
<i>De presentarse un siniestro que comprometa la calidad del agua, por el manejo inadecuado de agua residuales, se deberá identificar la principal fuente de contaminante (derrame, fuga, descarga etc.) y cancelar la actividad que genera el impacto posteriormente encontrar una solución pertinente al problema.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
<i>Mantener un uso del agua moderado, evitando los excesos, fugas y el uso inadecuado.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
<i>De suscitarse un percance que impacte los cuerpos de agua por el manejo inadecuado de residuos sólidos, se deberá comenzar con el procedimiento de respuesta y limpieza del medio afectado conteniendo el residuo de la manera correcta. Sumado a lo anterior, plantar las correcciones pertinentes al plan de manejo de residuos sólidos, facilitando de este al personal en conjunto de una capacitación o de contar con el recurso subcontratar a un gestor capacitado en el manejo de residuos.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
<i>Mantener un adecuado manejo de aguas residuales de las instalaciones en tierra del proyecto, llevando a cabo la implementación de un plan de saneamiento básico en las principales áreas de trabajo en esta etapa, reduciendo así el impacto negativo al componente ambiental.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
<i>Establecer monitoreos de la calidad del agua periódicamente, en los ciclos de cultivos de la tilapia, para mantener el buen estado en la calidad del cuerpo de agua.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
<i>Debido a que el sistema de producción será por medio de jaulas flotantes, el nivel de nutrientes en exceso deberá ser controlado de manera natural, o recurriendo al uso de hélices para mantener en movimiento de las corrientes y evitar la acumulación de materia orgánica. Al igual la regulación del alimento y evitar el uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
<i>Alimentar a la producción de tilapia con alimento de calidad, en buen estado y en las dosis adecuadas, evitando emplear organismos crudos, en mal estado o muertos o alimento en exceso que puedan deteriorar la calidad del agua.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
<i>Realizar recorridos diarios en las jaulas flotantes para identificar y retirar a los individuos muertos.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
<i>No se deben almacenar ni manipular lubricantes, combustibles o cualquier líquido o sustancia contaminante en el sitio de cultivo o fuentes cercanas de agua. Será obligatorio que estas sustancias estén ubicadas en un almacén o taller en tierra.</i>	<i>Todas las Etapas</i>

Medidas de Prevención y Mitigación	
Medida preventiva o de mitigación	Etapas
<i>Las instalaciones deben limpiarse y recibir mantenimiento rutinario. Las mallas deben cepillarse para eliminar organismos y detritos orgánicos que la obstruyen y que no permiten la circulación del agua.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
Factor: Suelo	
Impactos potenciales: Modificación del terreno y estructura del suelo	
<i>Establecer un área para la realización del mantenimiento de la maquinaria y el equipo de trabajo, en cual deberá contar con la impermeabilización adecuada para evitar el filtrado de combustibles y lubricantes al subsuelo, esto mediante el uso de geomembranas.</i>	<i>Preparación del Sitio y Construcción</i>
<i>En casos extraordinarios de no poder movilizar la maquinaria al sitio establecido para labores de mantenimiento, se deberá hacerse uso de un tapete sanitario, con la finalidad de evitar la contaminación y derrame de sustancias peligrosas en el suelo.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
<i>Se deberá efectuar la adecuada disposición de todo tipo de residuos que se generen en las instalaciones, evitando la contaminación ambiental y la generación de vectores de infección.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
<i>Rescatar el material del suelo natural producto de las excavaciones para su posterior uso en otras áreas</i>	<i>Preparación del sitio</i>
<i>Se deberán respetar los límite establecidos en el proyecto, para evitar afectaciones en otras áreas.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
<i>Impedir los vertidos accidentales de toda clase de productos como residuos, combustibles o insumos de construcción.</i>	<i>Preparación del Sitio y Construcción</i>
<i>Queda prohibido el vertido de cualquier tipo de sustancia como combustibles, aceites o aditivo al suelo.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
<i>En caso de existir conflicto por la disminución de la calidad del agua, se recomienda implementar prácticas de manejo de jaulas y disminución de densidades de cultivo, espaciamiento, etc.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
Factor: Flora y Fauna	
Impactos potenciales: Remoción de la cobertura vegetal, afectaciones a especies florísticas y faunísticas	
<i>No deberá impactarse la vegetación de las áreas colindantes al Proyecto. Se deberá limitar todas las actividades a la superficie autorizada por la Secretaría.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
<i>Realizar recorridos diarios previos al inicio de las actividades cotidianas, con el fin de ahuyentar a los animales cercanos al frente de trabajo y darles tiempo para abandonar el sitio.</i>	<i>Preparación del Sitio y Construcción</i>
<i>De ser necesario, ejecutar las actividades de rescate de fauna, las cuales están encaminadas a aquellas especies de lento desplazamiento y la identificación de nidos, madrigueras, así como las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</i>	<i>Preparación del Sitio y Construcción</i>
<i>Brindar pláticas a los trabajadores sobre la importancia del respeto hacia la fauna y la flora silvestre, la influencia de ellas en la zona y la importancia de evitar su saqueo y depredación.</i>	<i>Previo inicio de actividades</i>
<i>Se prohíbe la extracción, cacería o afectación de cualquier individuo de fauna silvestre dentro del área del Proyecto y en inmediaciones de este.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
<i>Queda prohibida la quema de vegetación y generación de incendios.</i>	<i>Todas las Etapas</i>

Medidas de Prevención y Mitigación	
Medida preventiva o de mitigación	Etapas
<i>Emplear técnicas de confinamiento en las jaulas para evitar escapes de organismos de la producción.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
<i>Al detectar invasión por parte de una especie silvestre se deberá cambiar las mallas dañadas o determinar si el tamaño de la luz es demasiado grande sustituirla por un tamaño menor.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
<i>De presentarse un brote de enfermedad o mortalidad en la producción, identificar la producción afectada la enfermedad y de ser factible poner en cuarentena la producción de la jaula afectada.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
<i>Cuando exista alta presencia de enfermedades o altos índices de mortalidad, se deberá realizar una investigación interna sobre las causas que originan estos factores para implementar las medidas sanitarias pertinentes o las exigidas por SADER/CONAPESCA.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
<i>Emplear múltiples mallas de diferentes calibres para las jaulas, de tal manera que garantice la seguridad del cultivo dentro de estas, sin riesgo a escape o depredación por parte de otras especies.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
<i>Se debe usar métodos no lesivos (mallas, sonidos fuertes, acciones de espantar, redes anti pájaros) ante la fauna que pueda ser atraída por la presencia de las jaulas flotantes (principalmente aves u otros predadores) o solicitar un permiso de caza controlada.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
<i>Por la cercanía con otros proyectos de la misma índole dentro del embalse de la Presa la Angostura, se deberán extremar las medidas de seguridad biológica, seguridad de las jaulas, monitoreo estricto y el manejo adecuado de los recambios de peces en sus diferentes etapas de cultivo.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
<i>Evitar el uso de medicamentos en exceso, por lo que se deberá ejecutar un programa de sanidad acuícola.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
<i>Se recomienda comprar semilla y padrones de laboratorio con sistema de ciclo reproductivo cerrado, avalados por SADER/CONAPESCA, para evitar la ocurrencia de enfermedades.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
<i>En caso de que ocurra una muerte masiva de peces ocasionada por una enfermedad, se deberá realizar una gestión de los residuos sólidos con la tecnología apropiada (incineradores, fosas sépticas, etc.). Además, debe informarse al SADER/CONAPESCA, entidad nacional competente, para que acorde con la situación se implementen las medidas de bioseguridad que se requieran.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>
Componente: Paisaje	
Impacto potencial: Alteración de la calidad visual	
<i>Evitar la acumulación de material producto de las actividades de preparación del sitio y construcción, se deberá ir utilizando conforme avancen las actividades o ser transportados al sitio de disposición final correspondiente.</i>	<i>Preparación del Sitio y Construcción</i>
<i>Se deberán colocar contenedores en los alrededores del sitio de trabajo en donde se depositarán los residuos que sean generados dentro de él, así se evitará afectaciones al paisaje por la basura.</i>	<i>Todas las Etapas</i>
Componente: Social	
Impactos potenciales: Riesgos del trabajo y alteraciones a la salud	

Medidas de Prevención y Mitigación	
Medida preventiva o de mitigación	Etapas
<i>Se colocarán señalamientos para identificar las diferentes áreas de trabajo dentro del área del Proyecto, así como los servicios públicos para el uso del personal.</i>	<i>Preparación del sitio y Construcción</i>
<i>Se contará con equipo de primeros auxilios dentro del área del Proyecto para su uso en caso de accidentes.</i>	<i>Preparación del Sitio y Construcción</i>
<i>Se deberá restringir el acceso a la obra solo al personal que labora en ella o al personal autorizado, con el fin de evitar el riesgo de accidentes de personas no involucradas en la obra.</i>	<i>Preparación del Sitio y Construcción</i>
<i>Toda maquinaria que circule dentro del área del Proyecto deberá hacerlo a baja velocidad para evitar accidentes.</i>	<i>Preparación del Sitio y Construcción</i>
<i>Se entregará equipo de seguridad personal a todos los trabajadores que laboren en el Proyecto, de acuerdo a las actividades en las que participen</i>	<i>Previo inicio de actividades</i>
<i>El personal que realice actividades acuáticas, deberá contar con chalecos salvavidas.</i>	<i>Operación y Mantenimiento</i>

Tabla 1. Medidas de Compensación y Mitigación del Proyecto.

De manera conjunta lo presentado en la Tabla 1, se implementarán las siguientes medidas con la finalidad de disminuir los impactos negativos hacia los factores ambientales por el Proyecto en general:

1. Se delimitarán las diversas zonas del proyecto por medio de letreros alusivos que señalen las actividades que se realizan en el área.
2. Se darán charlas, previas al inicio de las actividades, para la capacitación del personal, en referencia a la concientización ambiental y la importancia de la conservación de las especies silvestres.
3. Se debe evitar dejar funcionando la vehículos y maquinaria sin que este esté en uso.
4. Verificar que los vehículos, maquinaria y embarcaciones esté en perfectas condiciones de uso
5. En el sitio del proyecto existirán restricciones sobre el acceso al mismo, para evitar la presencia de personas ajenas al mismo que no estén al tanto de las medidas de protección.
6. Los trabajos deben realizarse bajo estricta supervisión, apegándose a las especificaciones establecidas en el proyecto, a los límites autorizados y a las presentes medidas de prevención y mitigación para evitar que se generen más daños hacia el medio de los necesarios
7. Dada la importancia del manejo de residuos en cualquier instancia, se le comunicará a los trabajadores y personal del predio sobre la necesidad de la apropiada disposición de los residuos para evitar la contaminación de suelos y aguas.
8. Se establecerán sitios y contenedores de 200 litros dentro del área del Proyecto para la disposición de los residuos, los cuales serán recolectados por la autoridad pertinente, es

decir, el servicio de limpia municipal. Los contenedores estarán rotulados con el fin de incitar la separación de residuos.

9. Se debe evitar dejar desperdicios, escombros o basuras en las áreas colindantes al sitio del Proyecto.
10. Los trabajadores deberán contar con la vestimenta y el equipo de protección personal adecuado durante sus labores diarias, como lo son: botas, cascos, lentes, guantes y audífonos para cada una de sus respectivas actividades.
11. Mantener el orden y el aseo en todos los lugares de trabajo.
12. Los trabajadores deben cumplir con todas las medidas aplicables para la protección del medio natural.
13. Durante la completa duración del proyecto se realizará el constantemente monitoreo de vigilancia para corroborar que se cumpla con las medidas de prevención, mitigación y compensación.

6.2. Programa de Vigilancia Ambiental

Con el fin de llevar un control sobre el cumplimiento de las medidas enlistadas, y sobre la efectividad de las mismas, es necesario implementar un Programa de Vigilancia Ambiental, el cual consiste en indicar la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el Proyecto pueda provocar en cada fase de su desarrollo.

De esta manera, habrá una constante vigilancia en el área durante el desarrollo de las actividades del Proyecto, con el propósito de evitar las malas prácticas dentro del área, la cacería o captura de las especies silvestres, extracción indebida de la Flora, el mal manejo de equipos y maquinaria, así como el de salvaguardar la integridad de los trabajadores.

La eficiencia del programa se apoyará en los reportes o bitácoras elaborados por el personal y el consultor ambiental encargado de la supervisión en donde se registrarán de manera minuciosa los aspectos, incidencias o accidentes y las acciones de respuesta.

De manera trimestral se realizarán visitas al área del Proyecto para corroborar el estado del sitio; para luego continuar con el análisis de las bitácoras y de los programas en conjunto con el cumplimiento de las condicionantes establecidas por la Secretaría, el manejo de accidentes que puedan presentarse y la solución de los mismos.

6.3. Seguimiento y Control

Con el fin de darle seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como del programa de vigilancia ambiental durante el tiempo de vida del Proyecto, se entregarán reportes de cumplimiento de las medidas ya mencionadas que serán entregados a la Secretaría, en ellos se detallarán las acciones tomadas en dirección a la protección y mejora del medio ambiente.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



Los reportes serán entregados de acuerdo a las especificaciones de la Secretaría, en los periodos que les sean convenientes. Cabe mencionar que las medidas de prevención y mitigación propuestas estarán sujetas a ser analizadas, para su modificación o para la adición de otras medidas acorde al Proyecto por parte del evaluador.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “EL LIMÓN”

**CAPÍTULO 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y
EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Índice

Capítulo 5. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	1
5.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales	1
5.1.1. Indicadores de Impacto	1
5.2. Criterios y metodologías de evaluación	3
5.2.1. Identificación y Análisis de los Impactos Ambientales	10
5.2.1.1. Matriz de Identificación de los impactos ambientales	10
5.2.1.2. Valoración de los impactos ambientales	15
5.2.1.3. Matriz de Importancia	43
5.2.1.4. Matriz de Importancia depurada	47
5.2.1.5. Matriz Ponderada	51
5.2.2. Análisis de los Impactos Ambientales	66

Índice de Tablas

Tabla 1 . Actividades generadoras de Impactos Ambientales	3
Tabla 2 . Lista de indicadores de impactos	3
Tabla 3 . Atributos de la Matriz de Valoración	5
Tabla 4 . Algoritmo de Importancia	6
Tabla 5 . Clasificación de Impactos	7
Tabla 6 . Distribución de UIP para los elementos del proyecto	9
Tabla 7 . Matriz de Identificación de Impactos Ambientales	14
Tabla 8 . Valoración e Importancia de los Impactos Ambientales	42
Tabla 9 . Matriz de Importancia	46
Tabla 10 . Matriz de Importancia Depurada	50
Tabla 11 . Matriz Ponderada	65

Índice de Gráficos

Gráfico 1 . División de unidades de importancia ponderadas	8
--	---

Capítulo 5. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

Todos los seres y organismos vivos requieren de un hábitat que les permita interactuar y relacionarse entre ellos. El medio ambiente engloba elementos vitales y esenciales para el equilibrio ecológico, como los seres vivos y no vivos que se desarrollan y habitan en un determinado lugar.

La conservación y mantenimiento del ecosistema por parte de la humanidad es vital para la flora y fauna, siendo estos, portadores de grandes servicios y beneficios para el desarrollo humano. La importancia de este sistema natural está en los organismos que interactúan entre sí, garantizando así, el equilibrio del entorno.

De lo anterior, se percibe la importancia de conocer la naturaleza y características de los impactos derivados de la ejecución de un proyecto ante el medio ambiente. La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar sobre los efectos que puede generar la operación de un proyecto o actividad productiva al entorno; es un elemento esencial de los procesos de planificación y tiene como finalidad atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

Dicha evaluación se basa en la recopilación de información y consulta de fuentes autorizadas, para obtener evidencias de la capacidad de generación de alteraciones que podría causar el proyecto en estudio. Asimismo, se debe conocer cuál es la capacidad de carga del ambiente del área donde se ubicará el proyecto, permitiendo establecer propuestas de acciones de protección al ambiente y de corrección o mitigación de las alteraciones que pudieran producirse con su ejecución

5.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

El manifiesto de impacto ambiental constituye un instrumento para la toma de decisiones y la planificación ambiental; su contenido abarca la descripción y caracterización del medio en que se circunscribirá el mismo, la identificación de áreas y ecosistemas vulnerables frente a las acciones propias del proyecto, el dimensionamiento de los impactos potenciales asociados y un plan de manejo de los mismos que contemple acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación.

Por su parte, la evaluación de impactos ambientales se concentra en la identificación y valoración de las actividades del proyecto, la forma en que estas pueden causar afectaciones, de carácter positivo y negativo, sobre los diferentes componentes del medio, y el análisis de los impactos mismos.

5.1.1. Indicadores de Impacto

Se reconoce como indicadores a los elementos del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio. Los indicadores son considerados como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia de un aprovechamiento forestal. Para que estos sean de utilidad, deben cumplir con los requisitos siguientes:

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

- ◆ Representatividad (grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra o actividad). Relevancia (si la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto).
- ◆ Excluyente (no existe una superposición entre los distintos indicadores)
- ◆ Cuantificable (medible de manera cuantitativa).
- ◆ Fácil identificación (definidos de manera clara y concisa).

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto es determinar la magnitud de alteración que recibe cada elemento del ecosistema; también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado aprovechamiento, al cuantificar y obtener una idea del orden de la magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables catalogadas. Las actividades del Proyecto que se consideran como generadoras de impactos ambientales se enlistan en la Tabla 1.

Actividades Generadoras de impactos ambientales	
Etapa de Preparación del Sitio	
1	Desmonte y Despalme
2	Trazo y Nivelación
3	Construcción de Jaulas y Estructuras Flotantes
Etapa de Construcción	
4	Baños
5	Taller
6	Área de Lavado de Redes
7	Área de Armado de Redes
8	Comedor
9	Estacionamiento
10	Caseta de vigilancia
11	Área de Eviscerado
12	Área de Subestación eléctrica
13	Almacén de Alimento
14	Área de Resbaladilla y Proceso de Cosecha
15	Planta de Hielo
16	Fosas de Mortalidad
17	Área de Oficinas
18	Muelle de Operación (Flotante)
19	Área de Laboratorios y Buzos
20	Almacén de Residuos
21	Planta de Harina
22	Almacén de materiales
23	Área de carga
24	Área de Usos Múltiples
25	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
26	Anclaje de líneas de Cultivo
27	Amarre de Jaulas

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

Actividades Generadoras de impactos ambientales	
Etapa de Operación y Mantenimiento	
28	Recepción y traslado de crías
29	Siembra de crías
30	Alimentación y Engorda
31	Limpieza y Mantenimiento de Jaulas
32	Toma de Parámetros Físicoquímicos
33	Mantenimiento de embarcaciones
34	Cosecha y venta del producto
35	Mantenimiento de Camino

Tabla 1. Actividades generadoras de Impactos Ambientales.

Derivado de lo anterior, en la Tabla 2 se muestran cada uno de los medios y componentes ambientales con sus respectivos indicadores de impacto que se considerarán durante la evaluación ambiental para el presente Proyecto.

Medio	Subsistema	Componente	Elemento
Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo
			Contaminación del suelo
		Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión
			Nivel de ruido
		Hidrología	Calidad del agua
			Contaminación del agua
	Medio Biótico	Vegetación	Vegetación Acuática
			Vegetación Terrestre
		Fauna	Fauna Terrestre
			Fauna Acuática
Medio Perceptual	Paisaje	Fauna Aérea	
		Calidad Paisajística	
Medio Socioeconómico	Medio Económico	Economía	Generación de empleos
			Incremento en la actividad comercial local
	Medio sociocultural	Factores socioculturales	Emigración e inmigración
			Calidad de vida Local

Tabla 2. Lista de indicadores de impactos.

5.2. Criterios y metodologías de evaluación

Entre los métodos empleados para la identificación de impactos se cuenta con matrices, diagramas de redes, listas de control y diagramas de vínculos. En el caso del presente estudio, se seleccionó la metodología diseñada por Conesa-Vitora (2010), quien plantea el uso de

matrices dentro de las cuales se permiten establecer relaciones directas entre los elementos o componentes ambientales y las acciones impactantes asociadas al proyecto aunado a cuantificar la importancia de cada una de las actividades del proyecto como generadoras de impactos, el nivel de significancia de los impactos causados y la magnitud de los mismos.

Esta metodología de identificación de impactos es del tipo matricial causa-efecto, se deriva de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos, valorando las alteraciones que el Proyecto lleva a cabo por medio del signo, grado de manifestación y magnitud.

Una vez realizado el análisis de la información recabada en campo y procesada en gabinete, de la información bibliográfica obtenida y las características propias del proyecto, se determinó que el método mencionado anteriormente es la herramienta adecuada, ya que nos permite realizar una evaluación global e integral del impacto que generará el aprovechamiento. Esta metodología permite además establecer la importancia de cada una de las actividades del proyecto como generadoras de impactos, el nivel de significancia de los impactos causados y la magnitud de los mismos. Este método define y evalúa el impacto a través de la elaboración de tres matrices: matriz de identificación de impactos, matriz de valoración e importancia, matriz depurada y matriz ponderada

Matriz de Impactos: Es de tipo causa-efecto y consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes, y dispuestas en filas, los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. Para su ejecución es necesario identificar las acciones que puedan causar impactos sobre una serie de factores del medio. Nos permiten identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el medio afectado, para posteriormente, obtener una valoración de estos para cada etapa considerada.

Matriz de Valoración e Importancia: Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente se verán impactados por estas, la Matriz de Importancia nos permite obtener una valoración cualitativa al nivel requerido para el presente Proyecto. Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por la acción de una actividad sobre un factor ambiental, definiéndose así la importancia del impacto. Este parámetro mide el impacto ambiental, en función, tanto por la intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto que responde a su vez de una serie de atributos.

En la Tabla 3 se describe el significado de los atributos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia:

Parámetro	Descripción
Signo	El signo de impacto alude al carácter Benéfico (+) o Perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
Intensidad (I)	Se refiere al grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en que se actúa.
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Se

Parámetro	Descripción
	refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual, si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo el proyecto, el impacto será total.
Momento (MO)	El momento o plazo de manifestación del impacto, tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerando.
Persistencia (PE)	Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción, por medio naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de la reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que estas dejan de actuar sobre el medio.
Recuperabilidad (RC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
Sinergia (SI)	Efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones con una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales consideradas en forma aislada
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.
Efecto (EF)	Se refiere a la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
Periodicidad (PR)	La periodicidad 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).

Tabla 3. Atributos de la Matriz de Valoración

Los criterios cualitativos se describen como escala de valores asignados a los atributos y modelo para valorar la importancia, todo lo anterior, se resume en el algoritmo que se exhibe en la Tabla 4.

Naturaleza		Intensidad (I)	
<input checked="" type="checkbox"/> Impacto benéfico	+	<input checked="" type="checkbox"/> Baja	1
<input checked="" type="checkbox"/> Impacto perjudicial	-	<input checked="" type="checkbox"/> Media	2
		<input checked="" type="checkbox"/> Alta	4
		<input checked="" type="checkbox"/> Muy alta	8
		<input checked="" type="checkbox"/> Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)		Momento (MO) (Plazo de manifestación)	
<input checked="" type="checkbox"/> Puntual	1	<input checked="" type="checkbox"/> Largo plazo	1
<input checked="" type="checkbox"/> Parcial	2	<input checked="" type="checkbox"/> Mediano plazo	2
<input checked="" type="checkbox"/> Extenso	4	<input checked="" type="checkbox"/> Corto plazo	3
<input checked="" type="checkbox"/> Total	8	<input checked="" type="checkbox"/> Inmediato	4
<input checked="" type="checkbox"/> Crítica*	(+4)	<input checked="" type="checkbox"/> Crítico**	(+4)
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV)	
<input checked="" type="checkbox"/> Fugaz	1	<input checked="" type="checkbox"/> Corto plazo	1
<input checked="" type="checkbox"/> Momentáneo	1	<input checked="" type="checkbox"/> Mediano plazo	2
<input checked="" type="checkbox"/> Temporal o transitorio	2	<input checked="" type="checkbox"/> Largo plazo	3
<input checked="" type="checkbox"/> Pertinaz o persistente	3	<input checked="" type="checkbox"/> Irreversible	4
<input checked="" type="checkbox"/> Permanente y constante	4		
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)		Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	
<input checked="" type="checkbox"/> Sin sinergismo (simple)	1	<input checked="" type="checkbox"/> Simple	1
<input checked="" type="checkbox"/> Sinérgico moderado	2	<input checked="" type="checkbox"/> Acumulativo	4
<input checked="" type="checkbox"/> Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) (Relación causa – efecto)		Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	
<input checked="" type="checkbox"/> Indirecto o Secundario)	1	<input checked="" type="checkbox"/> Irregular o aperiódico y discontinuo	1
<input checked="" type="checkbox"/> Directo o Primario	4	<input checked="" type="checkbox"/> Periódico	2
		<input checked="" type="checkbox"/> Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		Importancia (I)	
<input checked="" type="checkbox"/> Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm (3I + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Mc)$	
<input checked="" type="checkbox"/> Recuperable a corto plazo	2		
<input checked="" type="checkbox"/> Recuperable a mediano plazo	3		
<input checked="" type="checkbox"/> Recuperable a largo plazo	4		
<input checked="" type="checkbox"/> Mitigable, sustituible y compensable	4		
<input checked="" type="checkbox"/> Irrecuperable	8		
<p>* Se adiciona un valor de cuatro unidades por encima del que le corresponde, si la acción se produce en un lugar crítico.</p> <p>** Se adiciona un valor de uno a cuatro unidades por encima del valor que le corresponde, si ocurre una circunstancia que hiciere crítico el momento del impacto.</p>			

Tabla 4. Algoritmo de Importancia

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

De esta manera, se puede determinar la importancia del impacto, es decir, del efecto de una acción sobre un factor ambiental. Está representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la Tabla 4:

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

De acuerdo a los valores de importancia de los impactos, estos serán categorizados de la siguiente manera:

Valor	Significado
<25	Impacto irrelevante
Entre 25 y 50	Impacto moderado
Entre 50 y 75	Impacto severo
>75	Impacto crítico

Tabla 5. Clasificación de Impactos

Matriz de importancia y Matriz de Importancia depurada: La Matriz de Importancia, presenta los resultados de la Valoración, posteriormente, se construye la matriz depurada, que presenta únicamente los efectos que sobrepasen el umbral mínimo de importancia. La instrumentación en el modelo consiste en la introducción de un tamiz, que no es sino un umbral mínimo de importancia que por debajo del cual no se consideran los efectos y se ha fijado en 25 unidades (Folden, 1980; Leopold, et al. 1971), es decir, se descartan aquellos impactos que se consideran como Irrelevantes, con un valor de importancia menor a 25.

La suma de los valores por columna en la matriz representa el grado de agresividad de las actividades del proyecto y la suma por fila, indica el grado de afectación a los factores ambientales.

Matriz ponderada: Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Ya que cada factor representa solo una parte del medio ambiente, es importante establecer la importancia relativa de los factores según su mayor o menor contribución con la situación del medio.

Para esto, se han establecido pesos ponderados por factor, expresados en unidades de importancia (UIP), resultado de la distribución relativa de 1,000 unidades asignadas al total de factores ambientales considerados; es importante señalar que, los UIP pueden variar, en función del proyecto, con base en los efectos que ciertas acciones causan en determinados factores, de acuerdo a la naturaleza de las actividades a evaluar en casos concretos y específicos.

Para efectos del Proyecto y del presente estudio, se propone la siguiente distribución:

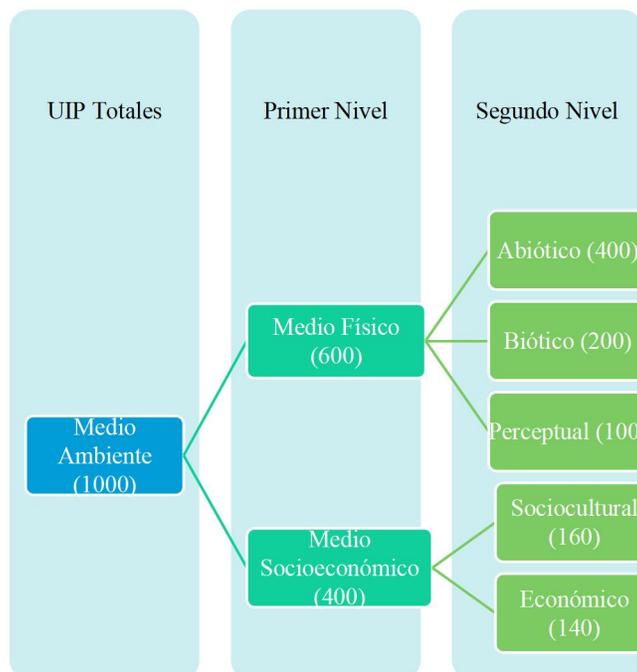


Gráfico 1. División de unidades de importancia ponderadas.

Cada vértice de cada nivel se reparte, a su vez, entre las ramas de nivel inferior y así sucesivamente. De esta manera, la matriz ponderada muestra la valoración absoluta y relativa de los impactos por etapa, por medio (físico y socioeconómico), por componente y por elemento.

En la siguiente tabla, se presenta la distribución de las unidades de importancia (UIP), para el análisis de los elementos ambientales

Medio	Subsistema	Componente	Elemento		UIP	
Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1	50	
			Contaminación del suelo	2	50	
		Total Suelo				100
		Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3	50	
			Nivel de ruido	4	50	
		Total Aire				100
		Hidrología	Calidad Físicoquímica	5	80	
	Calidad Biológica		6	60		
	Eutrofización		7	60		
	Total Hidrología				200	
	Total del Medio abiótico				400	
Medio Biótico	Vegetación	Vegetación Acuática	8	50		
		Vegetación Terrestre	9	50		
	Total Vegetación				100	
	Fauna	Fauna Terrestre	10	30		
Fauna Acuática		11	50			

Medio	Subsistema	Componente	Elemento	UIP	UIP
			Fauna Aérea	12	20
		Total Fauna			100
	Total del Medio Biótico				200
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	13	100
		Total Paisaje			100
	Total del Medio Perceptual				100
	Total del Medio Físico				700
Medio Socioeconómico	Medio Económico	Economía	Generación de empleos	14	80
			Incremento en la actividad comercial local	15	80
		Total Economía			160
	Total Medio Económico				160
	Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Emigración e inmigración	16	40
			Calidad de vida Local	17	100
		Total Factores Socioculturales			140
Total Sociocultural				140	
Total del Medio Socioeconómico					300
Impacto Ambiental Total					1000

Tabla 6. Distribución de UIP para los elementos del proyecto

5.2.1. Identificación y Análisis de los Impactos Ambientales

Se identificaron componentes del medio ambiente que presumiblemente pueden ser impactados al desarrollar las actividades que conforman el presente Proyecto. Posterior a esto, se integraron las matrices para iniciar la evaluación, de acuerdo con la metodología de Conesa-Vitora:

5.2.1.1. Matriz de Identificación de los impactos ambientales

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				Preparación del Sitio		Construcción (Instalaciones en tierra)																									
				Desmonte y despalle	Trazo y Nivelación	Construcción de Jaulas y Estructuras Flotantes	Baños	Taller	Área de Lavado de Redes	Área de Armado de Redes	Comedor	Estacionamiento	Caseta de vigilancia	Área de Eviscerado	Área de Subestación Eléctrica	Almacén de alimento	Área de Resbaladilla y Proceso de Cosecha	Planta de Hielo	Fosas de Mortalidad	Área de Oficinas	Muelle de Operación (Flotante)	Área de Laboratorio y Buzos	Almacén de Residuos	Planta de Harina	Almacén de materiales	Área de Carga	Área de Usos Múltiples	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
Factores ambientales				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1	X			X	X	X	X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		
				Contaminación del suelo	2			X																							
		Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3	X	X			X	X	X	X		X		X		X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X
			Nivel de ruido	4	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Hidrología	Calidad del Agua	5																											X
			Contaminación del agua	6				X											X			X		X							X
			Eutrofización	7																											

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					Preparación del Sitio		Construcción (Instalaciones en tierra)																								
					Desmonte y despalme	Trazo y Nivelación	Construcción de Jaulas y Estructuras Flotantes	Baños	Taller	Área de Lavado de Redes	Área de Armado de Redes	Comedor	Estacionamiento	Caseta de vigilancia	Área de Eviscerado	Área de Subestación Eléctrica	Almacén de alimento	Área de Resbaladilla y Proceso de Cosecha	Planta de Hielo	Fosas de Mortalidad	Área de Oficinas	Muelle de Operación (Flotante)	Área de Laboratorio y Buzos	Almacén de Residuos	Planta de Harina	Almacén de materiales	Área de Carga	Área de Usos Múltiples	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales		
		Medio Biótico	Vegetación acuática	8																									X		
			Vegetación Terrestre	9	X	X			X	X	X			X		X		X		X	X	X	X					X		X	
			Fauna	Fauna Terrestre	10	X	X		X	X	X	X	X	X		-25				X	X	X	X	X					X		
				Fauna Acuática	11																										X
				Fauna Aérea	12	X									X													X	X		
		Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13	X	X			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X		X	
Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de empleos	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			Incremento en la actividad comercial local	15			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X	X					X	X	X		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS					Construcción (Instalaciones en agua)		Operación y Mantenimiento								
					Anclaje de Líneas de Cultivo	Amarre de Jaulas	Recepción y traslado de crías	Siembra de crías	Alimentación y engorda	Limpieza y mantenimiento de jaulas	Toma de Parámetros físicoquímicos	Mantenimiento de embarcaciones	Cosecha y venta del Producto	Mantenimiento de Camino	
															26
Factores ambientales					26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1										
				Contaminación del suelo	2							X			
			Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3										X
				Nivel de ruido	4	X	X						X	X	X
			Hidrología	Calidad del Agua	5			X	X	X	X				
				Contaminación del agua	6				X	X		X			
		Eutrofización		7				X							
		Medio Biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8	X	X			X	X	X	X		
				Vegetación Terrestre	9										X
			Fauna	Fauna Terrestre	10										X
				Fauna Acuática	11	X	X		X	X		X	X		
		Fauna Aérea		12											
		Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13	X	X								X
						14	X	X	X	X	X	X	X	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS					Construcción (Instalaciones en agua)		Operación y Mantenimiento							
					Anclaje de Líneas de Cultivo	Amarre de Jaulas	Recepción y traslado de crías	Siembra de crías	Alimentación y engorda	Limpieza y mantenimiento de jaulas	Toma de Parámetros físicoquímicos	Mantenimiento de embarcaciones	Cosecha y venta del Producto	Mantenimiento de Camino
				Incremento en la actividad comercial local	15	X	X	X	X	X	X		X	X
		Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Emigración e inmigración	16									
				Calidad de vida local	17	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 7. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales

5.2.1.2. Valoración de los impactos ambientales

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				Preparación del Sitio																								
				Desmante y Despalme										Trazo y Nivelación														
				Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	
Factores ambientales																												
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1																							
				Contaminación del suelo	2																							
		Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3	-1	1	2	4	2	1	1	4	4	1	1	-25	-1	1	2	4	2	1	1	4	4	1	1	-25
			Nivel de ruido	4	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	-1	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	-23
		Hidrología	Calidad del agua	5																								
			Contaminación del agua	6																								
	Eutrofización		7																									
	Medio Biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8																								
			Vegetación Terrestre	9	-1	1	1	4	3	2	1	1	4	2	4	-26	-1	1	1	4	3	2	1	1	4	2	4	-26
		Fauna	Fauna Terrestre	10	-1	1	2	3	3	2	2	1	4	2	3	-27	-1	1	1	2	3	2	1	1	4	2	4	-24
			Fauna Acuática	11																								
			Fauna Aérea	12	-1	1	2	2	2	1	1	1	4	2	2	-22												

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				Preparación del Sitio																									
				Desmote y Despalme											Trazo y Nivelación														
				Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia		
	Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13	-1	1	1	4	3	2	1	1	4	1	3	-24	-1	1	1	2	3	2	1	1	4	1	3	-22	
	Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de empleos	14	1	2	2	3	2	1	2	1	4	1	2	26	1	2	2	3	2	1	2	4	4	2	2	30
				Incremento en la actividad comercial local	15																								
	Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Emigración e inmigración	16																									
			Calidad de vida local	17	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25	1	2	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					Preparación del Sitio																				
					Construcción de Jaulas y Estructuras Flotantes																				
					Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia									
Factores ambientales																									
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1																				
				Contaminación del suelo	2	-1	1	2	4	3	2	2	4	4	1	4	-31								
			Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3																				
				Nivel de ruido	4	-1	1	1	4	2	1	1	4	4	1	2	-24								
			Hidrología	Calidad del agua	5																				
				Contaminación del agua	6																				
		Eutrofización		7																					
		Medio Biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8																				
				Vegetación Terrestre	9																				
			Fauna	Fauna Terrestre	10																				
				Fauna Acuática	11																				
		Fauna Aérea		12																					
	Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13																					
Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de empleos	14	1	2	2	3	2	1	2	4	4	2	2	30									
			Incremento en la actividad comercial local	15	1	2	2	2	2	1	2	4	4	2	2	29									

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					Preparación del Sitio															
					Construcción de Jaulas y Estructuras Flotantes															
					Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia				
		Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Emigración e inmigración	16															
				Calidad de vida local	17	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					Construcción (Instalaciones en tierra)																						
					Baños								Taller														
					Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)
Factores ambientales																											
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1																						
				Contaminación del suelo	2																						
	Aire		Generación de polvo y partículas en suspensión	3											-1	2	4	4	2	2	1	4	4	1	4	4	-36
			Nivel de ruido	4											-1	2	2	4	2	1	1	4	4	1	4	4	-31

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES						Construcción (Instalaciones en tierra)																							
						Baños										Taller													
						Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia
			Hidrología	Calidad del agua	5																								
				Contaminación del agua	6	1	2	1	3	3	2	2	1	1	1	1	4	25											
				Eutrofización	7																								
		Medio Biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8																								
				Vegetación Terrestre	9																								
			Fauna	Fauna Terrestre	10	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24												
		Fauna Acuática		11																									
		Fauna Aérea		12																									
		Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13																								
	Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de empleos	14	1	2	1	4	3	1	2	1	4	1	2	26	1	2	2	4	3	2	1	1	4	1	2	28
				Incremento en la actividad comercial local	15	1	2	1	4	2	1	2	1	4	1	2	25	1	2	2	4	2	1	2	1	4	1	2	27
	Medio Sociocultural	Factores socioculturales		Emigración e inmigración	16																								
				Calidad de vida local	17	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: "EL LIMÓN"

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: "EL LIMÓN"- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				Construcción (Instalaciones en tierra)																											
				Área de Lavado de Redes										Área de Armado de Redes																	
				Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia				
Factores ambientales																															
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1	-1	2	2	4	3	3	1	1	4	1	4	-31	-1	2	2	4	3	2	1	1	4	1	3	-29		
				Contaminación del suelo	2																										
			Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3	-1	2	2	4	2	2	1	4	4	1	4	-32	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	4	-29	
				Nivel de ruido	4	-1	2	2	4	3	2	1	2	4	1	4	-31	-1	2	2	4	3	2	1	1	4	1	4	4	-30	
			Hidrología	Calidad del agua	5																										
				Contaminación del agua	6																										
		Eutrofización		7																											
		Medio Biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8																										
				Vegetación Terrestre	9	-1	2	1	4	3	2	1	1	4	1	4	-28	-1	2	1	4	3	2	1	1	4	1	4	4	-28	
			Fauna	Fauna Terrestre	10	-1	1	2	4	3	2	1	1	4	1	4	-27	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	4	-24	
				Fauna Acuática	11																										
				Fauna Aérea	12																										
		Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13																										
	Medio Socioeconómico	Economía	Generación de empleos	14	1	2	1	4	3	2	2	1	4	1	3	28	1	2	2	4	2	1	2	1	4	1	3	28			
			Incremento en la actividad comercial local	15	1	2	2	3	3	2	2	1	1	1	4	27	1	1	2	2	2	2	1	4	4	2	3	27			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				Construcción (Instalaciones en tierra)																					
				Área de Lavado de Redes										Área de Armado de Redes											
				Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)
Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Emigración e inmigración	16																						
		Calidad de vida local	17	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				Construcción (Instalaciones en tierra)																								
				Comedor										Estacionamiento														
				Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	
Factores ambientales																												
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1	-1	2	1	4	3	2	1	1	4	1	4	-28											
				Contaminación del suelo	2																							
		Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	-1	1	1	4	3	1	1	1	4	1	4	-24
			Nivel de ruido	4	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	-24
		Hidrología	Calidad del agua	5																								
			Contaminación del agua	6																								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				Construcción (Instalaciones en tierra)																								
				Comedor										Estacionamiento														
				Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	
			Eutrofización	7																								
	Medio Biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8																								
Vegetación Terrestre			9	-1	1	1	4	3	1	1	1	4	1	4	-24													
Fauna		Fauna Terrestre	10	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-22													
	Fauna Acuática	11																										
	Fauna Aérea	12																										
	Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13																								
Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de empleos	14	1	2	2	4	2	1	2	1	4	1	2	27	1	2	2	4	3	1	2	1	4	1	2	28
			Incremento en la actividad comercial local	15	1	1	2	4	2	2	2	1	4	2	2	26												
	Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Emigración e inmigración	16																								
Calidad de vida local			17	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES						Construcción (Instalaciones en tierra)																																			
						Caseta de Vigilancia										Área de Eviscerado																									
						Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia												
Factores ambientales																																									
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1																																				
				Contaminación del suelo	2																																				
			Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3																																				
				Nivel de ruido	4																																				
		Hidrología	Calidad del agua	5																																					
			Contaminación del agua	6																																					
			Eutrofización	7																																					
		Medio Biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8																																				
				Vegetación Terrestre	9																																				
			Fauna	Fauna Terrestre	10																																				
		Fauna Acuática		11																																					
		Fauna Aérea		12																																					
	Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13	-1	1	1	4	3	1	1	1	4	1	2	-22	-1	2	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	1	4	-23						
	Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de empleos	14	1	2	2	3	3	2	1	1	4	2	2	28	1	2	4	4	2	1	2	1	4	1	2	1	4	1	2	2	2	2	31					
				Incremento en la actividad comercial local	15															1	1	2	4	2	2	2	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	26				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					Construcción (Instalaciones en tierra)																							
					Área de Subestación eléctrica									Almacén de Alimento														
					Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extension (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulacion (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extension (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulacion (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia
			Contaminación del agua	6																								
			Eutrofización	7																								
		Medio Biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8																							
				Vegetación Terrestre	9										-1	1	2	4	3	3	1	1	4	4	4	4	-31	
		Medio Biótico	Fauna	Fauna Terrestre	10																							
				Fauna Acuática	11																							
				Fauna Aérea	12																							
		Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13																							
	Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de empleos	14	1	2	2	3	2	2	2	2	28	1	4	2	4	3	2	1	1	4	1	2	34		
Incremento en la actividad comercial local				15	1	2	2	2	2	2	2	1	4	2	2	27	1	2	2	4	2	1	2	1	4	1	2	27
Medio Sociocultural		Factores socioculturales	Emigración e inmigración	16																								
			Calidad de vida local	17	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					Construcción (Instalaciones en tierra)																											
					Área de Resbaladilla y Proceso de Cosecha											Planta de Hielo																
					Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extension (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulacion (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extension (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulacion (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia				
					Factores ambientales																											
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1	-1	2	1	3	3	2	2	1	4	2	2	-27	-1	2	2	4	3	2	1	1	4	1	4	-30			
				Contaminación del suelo	2																											
			Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3																											
				Nivel de ruido	4																											
			Hidrología	Calidad del agua	5																											
				Contaminación del agua	6	-1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	4	-23															
				Eutrofización	7																											
		Medio Biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8	-1	1	1	4	3	1	1	1	4	1	4	-24															
				Vegetación Terrestre	9																											
			Fauna	Fauna Terrestre	10																											
				Fauna Acuática	11																											
				Fauna Aérea	12																											
		Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13	-1	1	1	4	3	1	1	1	1	1	4	-21	-1	2	1	2	3	2	1	1	1	1	1	4	-23		
		Medio Socioeconómico	Economía	Generación de empleos	14	1	2	2	4	2	1	2	1	4	2	2	28	1	4	2	4	2	1	2	1	4	1	2	33			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					Construcción (Instalaciones en tierra)																								
					Área de Resbaladilla y Proceso de Cosecha										Planta de Hielo														
					Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extension (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulacion (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extension (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulacion (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	
			Incremento en la actividad comercial local	15	1	1	2	4	2	1	2	1	4	2	2	25	1	2	2	4	2	2	2	2	1	4	2	2	29
		Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Emigración e inmigración	16																								
				Calidad de vida local	17	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					Construcción (Instalaciones en tierra)																									
					Fosas de Mortalidad										Área de Oficinas															
					Intensidad (I)	Extension (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulacion (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extension (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulacion (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia			
Factores ambientales																														
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1	2	2	4	3	3	2	1	4	1	4	-32														
				Contaminación del suelo	2																									
			Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3														-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	-23
				Nivel de ruido	4														-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-25

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				Construcción (Instalaciones en tierra)																									
				Fosas de Mortalidad										Área de Oficinas															
				Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia			
			Hidrología	Calidad del agua	5																								
				Contaminación del agua	6																								
				Eutrofización	7																								
			Medio Biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8																							
					Vegetación Terrestre	9								-1	1	1	1	3	2	2	1	4	2	4	-24				
			Fauna		Fauna Terrestre	10																							
				Fauna Acuática	11																								
				Fauna Aérea	12																								
			Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13	2	1	1	3	2	2	1	4	2	4	-27	-1	1	1	1	3	2	2	1	4	2	4	-24
		Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de empleos	14	4	2	4	2	2	2	1	4	2	2	35	1	2	2	4	2	1	2	1	4	2	2	28
					Incremento en la actividad comercial local	15															1	2	2	2	2	2	1	1	4
		Medio Sociocultural	Factores socioculturales		Emigración e inmigración	16																							
				Calidad de vida local	17	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25	1	2	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				Construcción (Instalaciones en tierra)																										
				Almacén de Residuos											Planta de Harina															
				Naturaleza (N)	Intensidad (I)	extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia			
			Contaminación del agua	6	1	1	2	4	1	2	1	1	4	2	4	26														
			Eutrofización	7																										
		Medio biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8																									
				Vegetación Terrestre	9	-1	1	1	4	1	2	1	1	4	2	4	-24	-1	1	1	4	3	2	1	1	4	2	4	-26	
			Fauna	Fauna Terrestre	10	-1	1	1	4	1	2	1	1	4	2	4	-24	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	2	4	-25	
				Fauna Acuática	11																									
				Fauna Aérea	12																									
			Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13	1	2	2	4	1	2	1	1	4	2	4	29	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	2	4	-28
	Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de empleos	14	1	2	4	4	1	2	1	1	4	2	4	33	1	2	4	4	3	2	2	2	4	1	3	35	
				Incremento en la actividad comercial local	15															1	1	2	4	3	2	2	1	4	2	4
		Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Emigración e inmigración	16														-1	1	2	4	2	2	1	1	4	2	4	-27
				Calidad de vida local	17	1	2	2	2	2	1	2	1	1	4	1	2	25	1	2	2	2	2	1	2	1	1	4	1	2

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					Construcción (Instalaciones en tierra)																									
					Almacén de Materiales												Área de Carga													
					Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia		
					Factores ambientales																									
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1	-1	2	4	4	3	3	2	1	4	1	4	-36	-1	1	2	4	3	2	2	1	4	4	4	-31	
				Contaminación del suelo	2																									
		Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3	-1	2	4	4	2	2	1	4	4	1	4	-36	-1	2	1	2	2	1	1	1	4	4	1	4	-24	
			Nivel de ruido	4	-1	2	4	4	2	1	1	1	4	1	4	-32	-1	2	2	4	2	1	1	4	4	4	1	4	-31	
		Hidrología	Calidad del agua	5																										
			Contaminación del agua	6																										
			Eutrofización	7																										
	Medio Biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8																										
			Vegetación Terrestre	9	-1	2	1	4	3	2	2	1	4	1	4	-29														
		Fauna	Fauna Terrestre	10	-1	1	1	4	3	2	2	1	4	1	4	-26	-1	1	1	4	3	2	2	1	4	4	1	4	-26	
			Fauna Acuática	11																										
			Fauna Aérea	12	-1	1	2	4	3	1	2	1	4	1	4	-27	-1	1	2	4	3	2	2	1	4	4	1	4	-28	
	Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13	-1	2	2	4	4	3	2	1	1	1	4	-30	-1	1	1	2	3	2	2	1	4	4	1	4	-24	
	Económico	Economía	Generación de empleos	14	1	2	4	4	3	2	2	1	4	1	3	34	1	2	2	4	3	2	2	1	4	4	1	4	31	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				Construcción (Instalaciones en tierra)																									
				Almacén de Materiales										Área de Carga															
				Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia		
			Incremento en la actividad comercial local	15	1	2	2	4	3	2	2	1	4	1	3	30	1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	3	29	
		Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Emigración e inmigración	16	-1	1	2	3	3	2	2	1	1	2	4	-25	-1	1	2	3	3	3	2	1	4	2	4	-29
				Calidad de vida local	17	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				Construcción (Instalaciones en tierra)																									
				Área de Usos Múltiples										Planta de Tratamiento de Aguas Residuales															
				Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia		
Factores ambientales																													
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1	-1	2	1	4	3	2	2	1	4	4	4	-32	-1	1	2	4	3	2	2	1	4	1	4	-28
				Contaminación del suelo	2																								
	Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3	-1	1	2	4	2	1	1	1	1	4	1	4	-25	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23	
		Nivel de ruido	4	-1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	4	-23													
	Hidrológica		Calidad del agua	5																									
				Calidad del agua	5																								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					Construcción (Instalaciones en agua)																								
					Anclaje de Líneas de Cultivo										Amarre de Jaulas														
					Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	
Factores ambientales																													
				Incremento en la actividad comercial local	15	1	1	2	4	3	2	2	1	4	1	4	28	1	2	2	4	2	1	1	1	4	1	4	28
		Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Emigración e inmigración	16																								
				Calidad de vida local	17	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25	1	2	2	2	2	1	2	1	4	1	2	25

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					Operación y Mantenimiento																								
					Recepción y traslado de crías										Siembra de crías														
					Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	
Factores ambientales																													
Sistema ambiental	Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1																								
				Contaminación del suelo	2																								
			Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3																								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					Operación y Mantenimiento																								
					Alimentación y Engorda										Limpieza y Mantenimiento de Jaulas														
					Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	
Factores ambientales																													
				Calidad de vida local	17	1	2	4	3	2	1	2	1	4	1	2	30	1	2	2	3	2	1	2	1	4	1	2	26

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					Operación y Mantenimiento																									
					Toma de Parámetros Físicoquímicos										Mantenimiento de Embarcaciones															
					Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia		
Factores ambientales																														
Sistema ambiental	Medio físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1																									
				Contaminación del suelo	2											-1	2	1	4	3	2	2	1	4	1	4				-29
		Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3																										
			Nivel de ruido	4												-1	1	1	4	2	1	1	4	4	1	4				-26
		Hidrología	Calidad del agua	5	1	2	2	2	3	2	2	1	4	2	4	30														
			Contaminación del agua	6													1	2	2	2	3	2	2	1	4	1	4			29
			Eutrofización	7																										

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					Operación y Mantenimiento																									
					Toma de Parámetros Físicoquímicos										Mantenimiento de Embarcaciones															
					Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia		
Factores ambientales																														
		Medio biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8	1	2	2	2	3	2	2	1	4	2	4	30	1	1	1	3	3	2	2	1	1	1	4	22	
				Vegetación Terrestre	9																									
			Fauna	Fauna Terrestre	10																									
				Fauna Acuática	11	1	2	4	2	3	2	2	2	1	4	2	4	34	1	2	2	2	3	2	2	1	4	2	4	30
				Fauna Aérea	12																									
		Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13																									
Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de empleos	14	1	2	1	4	2	1	2	1	4	2	4	28	1	2	2	3	3	2	2	1	4	2	4	31		
			Incremento en la actividad comercial local	15															1	2	2	2	3	2	2	1	4	2	4	30
	Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Emigración e inmigración	16																										
			Calidad de vida local	17	1	1	2	4	2	1	2	1	4	2	4	27	1	2	2	3	2	1	2	1	4	1	2	26		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				Operación y Mantenimiento																																		
				Cosecha y Venta del Producto											Mantenimiento de Caminos																							
				Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia	Naturaleza (N)	Intensidad (I)	Extensión (Ex)	Momento (Mo)	Persistencia (Pe)	Reversibilidad (Rv)	Sinergia (Si)	Acumulación (Ac)	Efecto (Ef)	Periodicidad (Pr)	Recuperabilidad (Mc)	Importancia											
				Factores ambientales																																		
			Incremento en la actividad comercial local	15	1	2	4	2	3	2	2	1	4	2	4	34																						
		Medio Sociocultural	Factores socio culturales	Emigración e inmigración	16																																	
				Calidad de vida local	17	1	2	2	2	3	3	2	1	4	1	4	30	1	1	2	4	1	2	2	2	1	4	1	4	1	4	26						

Tabla 8. Valoración e Importancia de los Impactos Ambientales

5.2.1.3. Matriz de Importancia

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN” - MATRIZ DE IMPORTANCIA				Preparación del Sitio																											
				Construcción (Instalaciones en tierra)																											
				Desmonte y despalme	Trazo y Nivelación	Construcción de Jaulas y Estructuras Flotantes	Baños	Taller	Área de Lavado de Redes	Área de Armado de Redes	Comedor	Estacionamiento	Caseta de vigilancia	Área de Eviscerado	Área de Subestación Eléctrica	Almacén de alimento	Área de Resbaladilla y Proceso de Cosecha	Planta de Hielo	Fosas de Mortalidad	Área de Oficinas	Muelle de Operación (Flotante)	Área de Laboratorio y Buzos	Almacén de Residuos	Planta de Harina	Almacén de materiales	Área de Carga	Área de Usos Múltiples	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25							
Sistema ambiental	Medio físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1	-38			-39	-31	-29	-28			-30	-27	-38	-27	-30	-35			-32	-29	-31	-36	-31	-32	-28		
			Suelo	Contaminación del suelo	2		-31																			26					
		Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3	-25	-25			-36	-32	-29	-29	-24			-32		-37			-30		-23		-32	-24	-27	-36	-24	-25	-23
		Aire	Nivel de ruido	4	-20	-23	-24			-31	-31	-30	-29	-24			-30	-24	-35			-22		-25	-24	-35	-23	-27	-32	-31	-23
		Hidrología	Calidad del Agua	5																											27
		Hidrología	Contaminación del agua	6																											27
		Hidrología	Eutrofización	7																											
	Medio biótico	Vegetación acuática	8																											30	
	Vegetación	Vegetación Terrestre	9	-26	-26					-30	-28	-28	-24																	-28	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN” - MATRIZ DE IMPORTANCIA				Preparación del Sitio																										
				Construcción (Instalaciones en tierra)																										
				Desmonte y despalle	Trazo y Nivelación	Construcción de Jaulas y Estructuras Flotantes	Baños	Taller	Área de Lavado de Redes	Área de Armado de Redes	Comedor	Estacionamiento	Caseta de vigilancia	Área de Eviscerado	Área de Subestación Eléctrica	Almacén de alimento	Área de Resbaladilla y Proceso de Cosecha	Planta de Hielo	Fosas de Mortalidad	Área de Oficinas	Muelle de Operación (Flotante)	Área de Laboratorio y Buzos	Almacén de Residuos	Planta de Harina	Almacén de materiales	Área de Carga	Área de Usos Múltiples	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25						
Factores ambientales				10	-27	-24		-24	-30	-27	-24	-22			-22		-30		-25				-27	-24	-25	-26	-26	-24		
			Fauna	Fauna Terrestre	11																							31		
			Fauna Acuática	12	-22																									
			Fauna Aérea	13	-24	-22																								
			Paisaje	Calidad paisajística	14	26	30	30	26	32	28	28	27	28	28	31	28	34	28	33	35	28	26	32	33	35	34	31	31	25
			Medio económico	Economía	15			29	25	27	27	27	26			26	27	27	25	29		26	26	27		29	30	29		
			Medio socioeconómico	Factores socioculturales	16																									
			Factores socioculturales	Emigración e inmigración	17	26	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
			Medio sociocultural	Calidad de vida local	17	26	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN” - MATRIZ DE IMPORTANCIA					Construcción (Instalaciones en agua)		Operación y Mantenimiento																			
					Anclaje de Líneas de Cultivo	Amarre de Jaulas	Recepción y traslado de crías	Siembra de crías	Alimentación y engorda	Limpieza y mantenimiento de jaulas	Toma de Parámetros fisicoquímicos	Mantenimiento de embarcaciones	Cosecha y venta del Producto	Mantenimiento de Camino												
					26	27	28	29	30	31	32	33	34	35												
Factores ambientales																										
Sistema ambiental	Medio físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1																					
				Contaminación del suelo	2										-29											
			Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3																			-28		
				Nivel de ruido	4	-27	-25																		-23	
			Hidrología	Calidad del Agua	5					-34	-37	-29	30													
				Contaminación del agua	6							-36	-28		29											
		Eutrofización		7							-32															
		Medio biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8	-26	-30					-28	-28	30	22											
				Vegetación Terrestre	9																				-24	
			Fauna	Fauna Terrestre	10																					-24
				Fauna Acuática	11	-30	-34				-32	-28		34	30											
		Fauna Aérea		12																						
		Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13	-24	-26																		25	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN” - MATRIZ DE IMPORTANCIA					Construcción (Instalaciones en agua)		Operación y Mantenimiento								
					Anclaje de Líneas de Cultivo	Amarre de Jaulas	Recepción y traslado de crías	Siembra de crías	Alimentación y engorda	Limpieza y mantenimiento de jaulas	Toma de Parámetros fisicoquímicos	Mantenimiento de embarcaciones	Cosecha y venta del Producto	Mantenimiento de Camino	
Factores ambientales					26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de empleos	14	31	30	27	35	38	30	28	31	40	30	
			Incremento en la actividad comercial local	15	28	28	28	27	29	27		30	34		
	Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Emigración e inmigración	16											
			Calidad de vida local	17	25	25	26	31	30	26	27	26	30	26	

Tabla 9. Matriz de Importancia

5.2.1.4. Matriz de Importancia depurada

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - MATRIZ DE IMPORTANCIA DEPURADA				Preparación del Sitio			Construcción (Instalaciones en tierra)																								
				Desmote y despalle	Trazo y Nivelación	Construcción de Jaulas y Estructuras Flotantes	Baños	Taller	Área de Lavado de Redes	Área de Armado de Redes	Comedor	Estacionamiento	Caseta de vigilancia	Área de Eviscerado	Área de Subestación Eléctrica	Almacén de alimento	Área de Resbaladilla y Proceso de Cosecha	Planta de Hielo	Fosas de Mortalidad	Área de Oficinas	Muelle de Operación (Flotante)	Área de Laboratorio y Buzos	Almacén de Residuos	Planta de Harina	Almacén de materiales	Área de Carga	Área de Usos Múltiples	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
Sistema ambiental	Medio físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1	-38			-39	-31	-29	-28			-30	-27	-38	-27	-30	-35			-32	-29	-31	-36	-31	-32	-28		
			Suelo	Contaminación del suelo	2		-31																			26					
		Medio Abiótico	Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3	-25	-25			-36	-32	-29	-29			-32		-37		-30					-32		-27	-36		-25	
			Aire	Nivel de ruido	4					-31	-31	-30	-29			-30		-35			-25				-35		-27	-32	-31		
		Medio Abiótico	Hidrología	Calidad del Agua	5																										27
				Hidrología	Contaminación del agua	6				25																	26				27
	Hidrología		Eutrofización	7																											
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8																										30	
			Vegetación Terrestre	9	-26	-26			-30	-28	-28				-26		-31		-27						-28	-26	-29		-28		
		Fauna	Fauna Terrestre	10	-27			-30	-27							-30		-25							-27	-25	-26	-26			
			Fauna Acuática	11																					-28					31	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN” - MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - MATRIZ DE IMPORTANCIA DEPURADA				Preparación del Sitio			Construcción (Instalaciones en tierra)																							
				Desmonte y despalle	Trazo y Nivelación	Construcción de Jaulas y Estructuras Flotantes	Baños	Taller	Área de Lavado de Redes	Área de Armado de Redes	Comedor	Estacionamiento	Caseta de vigilancia	Área de Eviscerado	Área de Subestación Eléctrica	Almacén de alimento	Área de Resbaladilla y Proceso de Cosecha	Planta de Hielo	Fosas de Mortalidad	Área de Oficinas	Muelle de Operación (Flotante)	Área de Laboratorio y Buzos	Almacén de Residuos	Planta de Harina	Almacén de materiales	Área de Carga	Área de Usos Múltiples	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales		
Factores ambientales				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
			Fauna Aérea	12																										
		Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13																									
		Medio socioeconómico	Economía	Generación de empleos	14	26	30	30	26	32	28	28	27	28	28	31	28	34	28	33	35	28	26	32	33	35	34	31	31	25
				Incremento en la actividad comercial local	15																									
		Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Emigración e inmigración	16																									
				Calidad de vida local	17	26	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - MATRIZ DE IMPORTANCIA DEPURADA					Construcción (Instalaciones en agua)		Operación y Mantenimiento																	
					Anclaje de Líneas de Cultivo	Amarre de Jaulas	Recepción y traslado de crías	Siembra de crías	Alimentación y engorda	Limpieza y mantenimiento de jaulas	Toma de Parámetros fisicoquímicos	Mantenimiento de embarcaciones	Cosecha y venta del Producto	Mantenimiento de Camino										
					26	27	28	29	30	31	32	33	34	35										
Factores ambientales																								
Sistema ambiental	Medio físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1																			
				Contaminación del suelo	2																			
			Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3																			
				Nivel de ruido	4	-27	-25																	
			Hidrología	Calidad del Agua	5																			
				Contaminación del agua	6																			
		Eutrofización		7																				
		Medio biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8	-26	-30																	
				Vegetación Terrestre	9																			
			Fauna	Fauna Terrestre	10																			
				Fauna Acuática	11	-30	-34																	
		Fauna Aérea		12																				
		Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	13																			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - MATRIZ DE IMPORTANCIA DEPURADA					Construcción (Instalaciones en agua)		Operación y Mantenimiento								
					Ancelaje de Líneas de Cultivo	Amarre de Jaulas	Recepción y traslado de crías	Siembra de crías	Alimentación y engorda	Limpieza y mantenimiento de jaulas	Toma de Parámetros físicoquímicos	Mantenimiento de embarcaciones	Cosecha y venta del Producto	Mantenimiento de Camino	
Factores ambientales					26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de empleos	14	31	30	27	35	38	30	28	31	40	30	
			Incremento en la actividad comercial local	15	28	28	28	27	29	27		30	34		
	Medio Sociocultural	Factores socioculturales	Emigración e inmigración	16											
			Calidad de vida local	17	25	25	26	31	30	26	27	26	30	26	

Tabla 10. Matriz de Importancia Depurada

5.2.1.5. Matriz Ponderada

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ PONDERADA					Preparación del sitio						
					Desmonte y despalme	Trazo y nivelación	Construcción de Jaulas y Estructuras Flotantes	Total Etapa			
Factores Ambientales Afectados					1	2	3	Abs.	Rel.		
Medio	Subsistema	Componente	Elemento	UIP							
Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1	50.00		-38		-38	-1.90	
			Contaminación del suelo	2	50.00			-31	-31	-1.55	
		Total Suelo	Absoluto			100.00	0	-38	-31	-69	---
			Relativo			0.10	0.00	-19.00	-15.50	---	-3.45
		Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3	50.00	-25	-25		-50	-2.50	
			Nivel de ruido	4	50.00				0	0.00	
		Total Aire	Absoluto			100.00	-25.00	-25.00	0.00	-50	---
			Relativo			0.10	-12.50	-12.50	0.00	---	-2.50
		Hidrología	Calidad del agua	5	80.00				0	0.00	
			Contaminación del agua	6	60.00				0	0.00	
			Eutrofización	7	60.00				0	0.00	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ PONDERADA					Preparación del sitio						
					Desmonte y despalle	Trazo y nivelación	Construcción de Jaulas y Estructuras Flotantes	Total Etapa			
Factores Ambientales Afectados											
		Total Hidrología	Absoluto	200.00	0	0	0	0	---		
			Relativo	0.20	0.00	0.00	0.00	---	0.00		
	Total del Medio abiótico			Absoluto	400.00	-25	-63	-31	-119	---	
				Relativo	0.40	-3.13	-7.88	-3.88	---	-5.95	
	Medio Biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8	50.00				0	0.00	
			Vegetación terrestre	9	50.00	-26	-26			-52	-2.60
		Total Vegetación		Absoluto	100.00	-26	-26	0	-52	---	
				Relativo	0.10	-13.00	-13.00	0.00	---	-2.60	
		Fauna		Fauna Terrestre	10	30.00	-27			-27	-0.81
				Fauna Acuática	11	50.00				0	0.00
				Fauna Aérea	12	20.00				0	0.00
		Total Fauna		Absoluto	100.00	-27	0	0	-27	---	
			Relativo	0.10	-8.10	0.00	0.00	---	-0.81		
	Total del Medio Biótico			Absoluto	200.00	-53	-26	0	-79	---	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ PONDERADA						Preparación del sitio				
						Desmante y despalle	Trazo y nivelación	Construcción de Jaulas y Estructuras Flotantes	Total Etapa	
Factores Ambientales Afectados										
			Relativo		0.20	-10.55	-6.50	0.00	---	-3.41
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	13	100.00	-27			-27	-2.70
		Total Paisaje	Absoluto			100.00	-27	0	0	-27
			Relativo		0.10	-27.00	0.00	0.00	---	-2.70
	Total del Medio Perceptual		Absoluto		100.00	-27	0	0	-27	---
			Relativo		0.10	-27.00	0.00	0.00	---	-2.70
	Total del Medio Físico		Absoluto		700.00	-105	-89	-31	-225	---
			Relativo		0.70	-8.66	-6.36	-2.21	---	-12.06
Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de Empleos	14	80.00	26.00	30	30	86	6.88
			Incremento en la actividad comercial local	15	80.00			29	29	2.32
		Total Economía	Absoluto		160.00	26.00	30.00	59.00	115	---
		Relativo		0.16	13.00	15.00	29.50	---	9.20	
	Total Medio Económico		Absoluto		160.00	26.00	30.00	59.00	115	---
			Relativo		0.16	0.66	0.69	15.19	---	9.20
	Medio Sociocultural	Factores Socioculturales	Emigración e inmigración	16	40.00				0	0.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ PONDERADA						Preparación del sitio				
						Desmonte y despalle	Trazo y nivelación	Construcción de Jaulas y Estructuras Flotantes	Total Etapa	
Factores Ambientales Afectados										
			Calidad de vida local	17	100.00	26	25	25	76	7.60
		Total Factores Socioculturales	Absoluto		140.00	26.00	25.00	25.00	76	----
			Relativo		0.14	18.57	17.86	17.86	----	7.60
	Total Medio Sociocultural	Absoluto			140.00	26.00	25.00	25.00	76	----
		Relativo			0.14	18.57	17.86	17.86	----	7.60
Total del Medio Socioeconómico		Absoluto			300.00	52.00	55.00	84.00	191	----
		Relativo			0.30	15.60	16.33	24.07	----	16.80
Impacto Ambiental Total		Absoluto			1000.00	-53.00	-34.00	53.00	-34	----
		Relativo			1.00	-1.38	0.45	5.67	----	4.74

Construcción (Instalaciones en tierra)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: "EL LIMÓN"-
MATRIZ PONDERADA

Factores Ambientales Afectados					Baños	Taller	Área de Lavado de Redes	Área de Armado de Redes	Comedor	Estacionamiento	Caseta de Vigilancia	Área de Eviscerado	Área de Subestación eléctrica	Almacén de Alimento	Área de Resbaladilla y Proceso de Cosecha		
Medio	Subsistema	Componente	Elemento	UIP	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1	50.00		-39	-31	-29	-28			-30	-27	-38	-27	
			Contaminación del suelo	2	50.00												
		Total Suelo	Absoluto		100.00	0	-39	-31	-29	-28	0	0	-30	-27	-38	-27	
			Relativo		0.10	0.00	-19.50	-15.50	-14.50	-14.00	0.00	0.00	-15.00	-13.50	-19.00	-13.50	
		Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3	50.00		-36	-32	-29	-29				-32		-37	
			Nivel de ruido	4	50.00		-31	-31	-30	-29				-30		-35	
		Total Aire	Absoluto		100.00	0.00	-67.00	-63.00	-59.00	-58.00	0.00	0.00	-62.00	0.00	-72.00	0.00	
			Relativo		0.10	0.00	-33.50	-31.50	-29.50	-29.00	0.00	0.00	-31.00	0.00	-36.00	0.00	
		Hidrología	Calidad del agua	5	80.00												
			Contaminación del agua	6	60.00	25											
			Eutrofización	7	60.00												

Construcción (Instalaciones en tierra)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: "EL LIMÓN"-
MATRIZ PONDERADA

					Baños	Taller	Área de Lavado de Redes	Área de Armado de Redes	Comedor	Estacionamiento	Caseta de Vigilancia	Área de Eviscerado	Área de Subestación eléctrica	Almacén de Alimento	Área de Resbaladilla y Proceso de Cosecha	
Factores Ambientales Afectados																
		Total Hidrología	Absoluto	200.00	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Relativo	0.20	7.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Total del Medio abiótico	Absoluto	400.00	25	-106	-94	-88	-86	0	0	-92	-27	-110	-27	
			Relativo	0.40	3.75	-9.38	-7.88	-7.25	-7.13	0.00	0.00	-5.43	-3.38	-6.75	-3.38	
	Medio Biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8	50.00											
			Vegetación terrestre	9	50.00		-30	-28	-28				-26		-31	
		Total Vegetación	Absoluto	100.00	0	-30	-28	-28	0	0	0	-26	0	-31	0	
			Relativo	0.10	0.00	-15.00	-14.00	-14.00	0.00	0.00	0.00	-13.00	0.00	-15.50	0.00	
		Fauna	Fauna Terrestre	10	30.00		-30	-27							-30	
			Fauna Acuática	11	50.00											
			Fauna Aérea	12	20.00											
		Total Fauna	Absoluto	100.00	0	-30	-27	0	0	0	0	0	0	0	-30	0
			Relativo	0.10	0.00	-9.00	-8.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.00	0.00
		Total del Medio Biótico		Absoluto	200.00	0	-60	-55	-28	0	0	0	-26	0	-61	0

Construcción (Instalaciones en tierra)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: "EL LIMÓN"-
MATRIZ PONDERADA

Factores Ambientales Afectados					Baños	Taller	Área de Lavado de Redes	Área de Armado de Redes	Comedor	Estacionamiento	Caseta de Vigilancia	Área de Eviscerado	Área de Subestación eléctrica	Almacén de Alimento	Área de Resbaladilla y Proceso de Cosecha		
Relativo					0.20	0.00	-12.00	-11.05	-7.00	0.00	0.00	0.00	-6.50	0.00	-12.25	0.00	
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	13	100.00		-35									-31		
		Total Paisaje		Absoluto	100.00	0	-35	0	0	0	0	0	0	0	0	-31	0
			Relativo	0.10	0.00	-35.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-31.00	0.00	
Total del Medio Perceptual					Absoluto	100.00	0	-35	0	0	0	0	0	0	-31	0	
					Relativo	0.10	0.00	-35.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-31.00	0.00	
Total del Medio Físico					Absoluto	700.00	25	-201	-149	-116	-86	0	0	-118	-27	-202	-27
					Relativo	0.70	2.14	-16.00	-9.87	-8.29	-6.14	0.00	0.00	-8.43	-1.93	-15.79	-1.93
Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de Empleos	14	80.00	26	32	28	28	27	28	28	31	28	34	28	
			Incremento en la actividad comercial local	15	80.00	25	27	27	27	26			26	27	27	27	25
		Total Economía		Absoluto	160.00	51.00	59.00	55.00	55.00	53.00	28.00	28.00	57.00	55.00	61.00	53.00	
				Relativo	0.16	25.50	29.50	27.50	27.50	26.50	14.00	14.00	28.50	27.50	30.50	26.50	
	Total Medio Económico		Absoluto	160.00	51.00	59.00	55.00	55.00	53.00	28.00	28.00	57.00	55.00	61.00	53.00		
			Relativo	0.16	13.16	14.20	14.18	14.18	13.67	0.68	0.68	13.69	14.18	14.21	13.18		
Medio Sociocultural	Factores Socioculturales	Emigración e inmigración	16	40.00													

Construcción (Instalaciones en tierra)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”-
MATRIZ PONDERADA

Factores Ambientales Afectados				Baños	Taller	Área de Lavado de Redes	Área de Armado de Redes	Comedor	Estacionamiento	Caseta de Vigilancia	Área de Eviscerado	Área de Subestación eléctrica	Almacén de Alimento	Área de Resbaladilla y Proceso de Cosecha		
		Calidad de vida local	17	100.00	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25		
		Total Factores Socioculturales	Absoluto		140.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00		
			Relativo		0.14	17.86	17.86	17.86	17.86	17.86	17.86	17.86	17.86	17.86		
		Total Medio Sociocultural	Absoluto		140.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00		
			Relativo		0.14	17.86	17.86	17.86	17.86	17.86	17.86	17.86	17.86	17.86		
Total del Medio Socioeconómico			Absoluto		300.00	76.00	84.00	80.00	80.00	78.00	53.00	53.00	82.00	80.00	86.00	78.00
			Relativo		0.30	21.93	24.07	23.00	23.00	22.47	15.80	15.80	23.53	23.00	24.60	22.47
Impacto Ambiental Total			Absoluto		1000.00	101.00	-117.00	-69.00	-36.00	-8.00	53.00	53.00	-36.00	53.00	-116.00	51.00
			Relativo		1.00	8.08	-3.98	-0.01	1.10	2.44	4.74	4.74	1.16	5.55	-3.67	5.39

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ PONDERADA					Construcción (Instalaciones en tierra)											Construcción (Instalaciones en agua)						
					Planta de Hielo	Fosas de Mortalidad	Área de Oficinas	Muelle de Operación (Flotante)	Área de Laboratorios y Buzos	Almacén de Residuos	Planta de Harina	Almacén de Materiales	Área de Carga	Área de Usos Múltiples	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Anclaje de Líneas de Cultivo	Amarre de Jaulas	Total Etapa	Abs.	Rel.		
Factores Ambientales Afectados					15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Abs.	Rel.			
Medio	Subsistema	Componente	Elemento	UIP																		
Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1	50.00	-30	-32			-32	-29	-31	-36	-31	-32	-28			-530	-26.50		
			Contaminación del suelo	2	50.00						26									26	1.30	
		Total Suelo	Absoluto		100.00	-30	-32	0	0	-32	-3	-31	-36	-31	-32	-28	0	0		-504	---	
			Relativo		0.10	-15.00	-16.00	0.00	0.00	-16.00	-1.50	-15.50	-18.00	-15.50	-16.00	-14.00	0.00	0.00		---	-25.20	
		Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3	50.00	-30				-32			-27	-36		-25					-345	-17.25
			Nivel de ruido	4	50.00			-25		-35			-27	-32	-31			-27	-25		-388	-19.40
		Total Aire	Absoluto		100.00	-30.00	0.00	-25.00	0.00	-67.00	0.00	-54.00	-68.00	-31.00	-25.00	0.00	-27.00	-25.00		-733	---	
			Relativo		0.10	-15.00	0.00	-12.50	0.00	-33.50	0.00	-27.00	-34.00	-15.50	-12.50	0.00	13.50	-12.50		---	-36.65	
		Hidrología	Hidrología	Calidad del agua	5	80.00											27			27	2.16	
				Contaminación del agua	6	60.00						26					27			78	4.68	
	Eutrofización			7	60.00														0	0.00		
	Total Hidrología		Absoluto		200.00	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	54	0	0	105	---		
	Relativo		0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.90	0.00	0.00	34.20	6.84			
	Total del Medio abiótico	Absoluto		400.00	-60	-32	-25	0	-99	23	-85	-104	-62	-57	26	-27	-25	-1132	---			
Relativo			0.40	-7.50	-4.00	1.88	0.00	-4.94	3.53	-7.25	-9.00	-1.94	-7.13	5.95	0.00	1.69	---	-55.01				
Medio Biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8	50.00										30	-26	-30		-26	-1.30			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ PONDERADA					Construcción (Instalaciones en tierra)										Construcción (Instalaciones en agua)					
					Planta de Hielo	Fosas de Mortalidad	Área de Oficinas	Muelle de Operación (Flotante)	Área de Laboratorios y Buzos	Almacén de Residuos	Planta de Harina	Almacén de Materiales	Área de Carga	Área de Usos Múltiples	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Anclaje de Líneas de Cultivo	Amarre de Jaulas	Total Etapa		
Factores Ambientales Afectados																				
			Vegetación terrestre	9	50.00	-27				-28		-26	-29		-28				-281	-14.05
		Total Vegetación	Absoluto		100.00	-27	0	0	0	-28	0	-26	-29	0	-28	30	-26	-30	-307	---
			Relativo		0.10	-13.50	0.00	0.00	0.00	-14.00	0.00	-13.00	-14.50	0.00	-14.00	15.00	13.00	-15.00	---	-15.35
		Fauna	Fauna Terrestre	10	30.00	-25				-27		-25	-26	-26					-216	-6.48
			Fauna Acuática	11	50.00					-28						31	-30	-34	-61	-3.05
			Fauna Aérea	12	20.00									-27	-28				-55	-1.10
		Total Fauna	Absoluto		100.00	-25	0	0	-28	-27	0	-25	-53	-54	0	31	-30	-34	-332	---
			Relativo		0.10	-7.50	0.00	0.00	-14.00	-8.10	0.00	-7.50	-13.20	-13.40	0.00	15.50	15.00	-17.00	---	-10.63
		Total del Medio Biótico			200.00	-52	0	0	-28	-55	0	-51	-82	-54	-28	61	-56	-64	-639	---
		Relativo			0.20	-10.50	0.00	0.00	-7.00	-11.05	0.00	-10.25	-13.85	-6.70	-7.00	15.25	-14.00	-16.00	---	-25.98
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	13	100.00		-27			-31	29	-28	-30					-26	-179	-17.90
		Total Paisaje	Absoluto		100.00	0	-27	0	0	-31	29	-28	-30	0	0	0	0	-26	-179	---
			Relativo		0.10	0.00	-27.00	0.00	0.00	-31.00	29.00	-28.00	-30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-26.00	---	-17.90
	Total del Medio Perceptual		Absoluto		100.00	0	-27	0	0	-31	29	-28	-30	0	0	0	0	-26	-179	---
	Relativo			0.10	0.00	-27.00	0.00	0.00	-31.00	29.00	-28.00	-30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-26.00	---	-17.90	
	Total del Medio Físico		Absoluto		700.00	-112	-59	-25	-28	-185	52	-164	-216	-116	-85	87	-83	-115	-1950	---
	Relativo			0.70	-7.29	-6.14	-1.79	-2.00	-14.66	6.16	-13.00	-15.67	-6.34	-6.07	7.76	-5.93	-10.07	---	-98.89	
Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de Empleos	14	80.00	33	35	28	26	32	33	35	34	31	31	25	31	30	722	57.76
			Incremento en la actividad comercial local	15	80.00	29		26	26	27		29	30	29			28	28	489	39.12

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ PONDERADA				Construcción (Instalaciones en tierra)										Construcción (Instalaciones en agua)					
				Planta de Hielo	Fosas de Mortalidad	Área de Oficinas	Muelle de Operación (Flotante)	Área de Laboratorios y Buzos	Almacén de Residuos	Planta de Harina	Almacén de Materiales	Área de Carga	Área de Usos Múltiples	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Anclaje de Líneas de Cultivo	Amarre de Jaulas	Total Etapa		
Factores Ambientales Afectados																			
	Total Economía	Absoluto	160.00	62.00	35.00	54.00	52.00	59.00	33.00	64.00	64.00	60.00	31.00	25.00	59.00	58.00	1211	---	
		Relativo	0.16	31.00	17.50	27.00	26.00	29.50	16.50	32.00	32.00	30.00	15.50	12.50	29.50	29.00	---	96.88	
	Total Medio Económico	Absoluto	160.00	62.00	35.00	54.00	52.00	59.00	33.00	64.00	64.00	60.00	31.00	25.00	59.00	58.00	1211	---	
		Relativo	0.16	15.21	0.72	13.68	13.66	14.20	0.71	15.22	15.71	15.19	0.69	0.66	14.69	14.69	---	96.88	
	Medio Sociocultural	Factores Socioculturales	Emigración e inmigración	16	40.00						-27	-25	-29				-81	-3.24	
			Calidad de vida local	17	100.00	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	600
	Total Factores Socioculturales	Absoluto	140.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	-2.00	0.00	-4.00	25.00	25.00	25.00	25.00	519	---	
		Relativo	0.14	17.86	17.86	17.86	17.86	17.86	17.86	10.14	10.71	9.57	17.86	17.86	17.86	17.86	---	56.76	
	Total Medio Sociocultural	Absoluto	140.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	-2.00	0.00	-4.00	25.00	25.00	25.00	25.00	519	---	
		Relativo	0.14	17.86	17.86	17.86	17.86	17.86	17.86	10.14	10.71	9.57	17.86	17.86	17.86	17.86	---	56.76	
	Total del Medio Socioeconómico	Absoluto	300.00	87.00	60.00	79.00	77.00	84.00	58.00	62.00	64.00	56.00	56.00	50.00	84.00	83.00	1730	---	
		Relativo	0.30	24.87	17.67	22.73	22.20	24.07	17.13	21.80	22.07	20.47	16.60	15.00	24.07	23.80	---	153.64	
	Impacto Ambiental Total	Absoluto	1000.00	-25.00	1.00	54.00	49.00	-101.00	110.00	-102.00	-152.00	-60.00	-29.00	137.00	1.00	-32.00	-220	---	
		Relativo	1.00	2.36	1.00	5.57	5.26	-3.04	9.45	-2.56	-4.35	1.70	0.73	9.93	3.07	0.09	---	54.75	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ PONDERADA					Operación y mantenimiento										Total Etapa		
					Recepción y traslado de crías	Siembra de Crías	Allimentación y Engorda	Limpieza y Mantenimiento de Jaulas	Toma de Parámetros Físicoquímicos	Mantenimiento de Embarcaciones	Cosecha y Venta del Producto	Mantenimiento de camino					
Factores Ambientales Afectados					29	30	31	32	33	34	35	36	Abs.	Rel.			
Medio	Subsistema	Componente	Elemento	UIP													
Medio Físico	Medio Abiótico	Suelo	Relieve y topografía del suelo	1	50.00								0	0.00			
			Contaminación del suelo	2	50.00						-29			-29	-1.45		
		Total Suelo	Absoluto			100.00	0	0	0	0	0	-29	0	0	-29	---	
			Relativo			0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-14.50	0.00	0.00	---	-1.45	
		Aire	Generación de polvo y partículas en suspensión	3	50.00									-28	-28	-1.40	
			Nivel de ruido	4	50.00							-26			-26	-1.30	
		Total Aire	Absoluto			100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-26.00	0.00	-28.00	-54	---	
			Relativo			0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-13.00	0.00	10.08	---	-0.29	
		Hidrología	Calidad del agua	5	80.00			-34	-37	-29	30				-70	-5.60	
			Contaminación del agua	6	60.00				-36	-28		29					
			Eutrofización	7	60.00				-32								
		Total Hidrología	Absoluto			200.00	0	-34	-105	-57	30	29	0	0	-137	---	
			Relativo			0.20	0.00	-13.60	-35.20	-20.00	12.00	8.70	0.00	0.00	---	-9.62	
		Total del Medio abiótico		Absoluto			400.00	0	-34	-105	-57	30	-26	0	-28	-220	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: "EL LIMÓN"- MATRIZ PONDERADA					Operación y mantenimiento										
					Recepción y traslado de crías	Siembra de Crías	Allimentación y Engorda	Limpieza y Mantenimiento de Jaulas	Toma de Parámetros Físicoquímicos	Mantenimiento de Embarcaciones	Cosecha y Venta del Producto	Mantenimiento de camino	Total Etapa		
Factores Ambientales Afectados															
		Relativo		0.40	0.00	-6.80	-17.60	-10.00	6.00	0.73	0.00	-3.50	---	-11.36	
	Medio Biótico	Vegetación	Vegetación acuática	8	50.00			-28	-28	30				-26	-1.30
			Vegetación terrestre	9	50.00										0
		Total Vegetación	Absoluto		100.00	0	0	-28	-28	30	0	0	0	-26	---
			Relativo		0.10	0.00	0.00	-14.00	-14.00	15.00	0.00	0.00	0.00	---	-1.30
		Fauna	Fauna Terrestre	10	30.00									0	0.00
			Fauna Acuática	11	50.00		-32	-28		34	30			4	0.20
			Fauna Aérea	12	20.00									0	0.00
		Total Fauna	Absoluto		100.00	0	-32	-28	0	34	30	0	0	4	---
			Relativo		0.10	0.00	-16.00	-14.00	0.00	17.00	15.00	0.00	0.00	---	0.20
		Total del Medio Biótico		Absoluto		200.00	0	-32	-56	-28	64	30	0	0	-22
	Relativo		0.20	0.00	-8.00	-14.00	-7.00	16.00	7.50	0.00	0.00	---	-1.10		
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	13	100.00			-30					25	-5	-0.50
		Total Paisaje		Absoluto		100.00	0	0	-30	0	0	0	25	-5	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ PONDERADA					Operación y mantenimiento										
					Recepción y traslado de crías	Siembra de Crías	Allimentación y Engorda	Limpieza y Mantenimiento de Jaulas	Toma de Parámetros Físicoquímicos	Mantenimiento de Embarcaciones	Cosecha y Venta del Producto	Mantenimiento de camino	Total Etapa		
Factores Ambientales Afectados															
			Relativo	0.10	0.00	0.00	-30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	---	-0.50	
	Total del Medio Perceptual			Absoluto	100.00	0	0	-30	0	0	0	25	-5	---	
			Relativo	0.10	0.00	0.00	-30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	---	-0.50	
Total del Medio Físico				Absoluto	700.00	0	-66	-191	-85	94	4	0	-3	-247	---
			Relativo	0.70	0.00	-6.17	-18.34	-7.71	8.00	0.70	0.00	1.57	---	-12.96	
Medio Socioeconómico	Medio económico	Economía	Generación de Empleos	14	80.00	27	35	38	30	28	31	40	30	259	20.72
			Incremento en la actividad comercial local	15	80.00	28	27	29	27			30	34		175
		Total Economía	Absoluto	160.00	55.00	62.00	67.00	57.00	28.00	61.00	74.00	30.00	434	---	
			Relativo	0.16	27.50	31.00	33.50	28.50	14.00	30.50	37.00	15.00	---	34.72	
	Total Medio Económico			Absoluto	160.00	55.00	62.00	67.00	57.00	28.00	61.00	74.00	30.00	434	---
			Relativo	0.16	14.67	14.22	15.24	14.19	0.68	15.69	17.75	0.69	---	34.72	
	Medio Sociocultural	Factores Socioculturales	Emigración e inmigración	16	40.00										0
Calidad de vida local			17	100.00	26	31	30	26	27	26	30	26	222	22.20	
Total Factores		Absoluto	140.00	26.00	31.00	30.00	26.00	27.00	26.00	30.00	26.00	222	---		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR: “EL LIMÓN”- MATRIZ PONDERADA					Operación y mantenimiento									
					Recepción y traslado de crías	Siembra de Crías	Allimentación y Engorda	Limpieza y Mantenimiento de Jaulas	Toma de Parámetros Físicoquímicos	Mantenimiento de Embarcaciones	Cosecha y Venta del Producto	Mantenimiento de camino	Total Etapa	
Factores Ambientales Afectados														
		Socioculturales	Relativo	0.14	18.57	22.14	21.43	18.57	19.29	18.57	21.43	18.57	----	22.20
	Total Medio Sociocultural		Absoluto	140.00	26.00	31.00	30.00	26.00	27.00	26.00	30.00	26.00	222	----
	Total Medio Sociocultural		Relativo	0.14	18.57	22.14	21.43	18.57	19.29	18.57	21.43	18.57	----	22.20
Total del Medio Socioeconómico			Absoluto	300.00	81.00	93.00	97.00	83.00	55.00	87.00	104.00	56.00	656	----
Total del Medio Socioeconómico			Relativo	0.30	23.33	26.87	27.87	23.87	16.47	24.93	29.73	16.67	----	56.92
Impacto Ambiental Total			Absoluto	1000.00	81.00	27.00	-94.00	-2.00	149.00	91.00	104.00	53.00	409	----
Impacto Ambiental Total			Relativo	1.00	7.00	3.74	-4.48	1.76	10.54	7.97	8.92	6.10	----	43.96

Tabla 11. Matriz Ponderada

5.2.2. Análisis de los Impactos Ambientales

Derivado de lo anterior, se identificaron un total de 35 acciones, en las tres etapas del Proyecto, capaces de generar algún impacto sobre 17 elementos ambientales y socioeconómicos; detectando, en la Matriz de Identificación de Impactos, un total de 250 interacciones, considerando que cada una de ellas representa un posible impacto potencial.

Posteriormente, se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo con base al algoritmo de importancia (Valoración de los Impactos Ambientales) cuyos resultados permiten elaborar la Matriz de Importancia y la Matriz de Importancia Depurada, es esta última la que contiene los valores de impacto iguales o que sobrepasan el umbral mínimo de importancia (25), ya que las interacciones que presentan impactos con valores inferiores son considerados compatibles o irrelevantes.

De acuerdo a la Matriz de Importancia Depurada, se identificaron 205 interacciones relevantes de las cuales, 96 son negativos y 105 son positivos, de importancia moderada, no se obtuvieron impactos severos.

Con lo anterior, se determina lo siguiente respecto a las afectaciones negativas del Proyecto:

- Las actividades más impactantes se encuentran en la etapa de construcción, en las que encontramos el establecimiento del Almacén de Materiales, Almacén de Alimentos y Taller y Área de Carga, debido a que, en el caso de las dos primeras son instalaciones cerradas y de gran tamaño, y las dos restantes, aunque son espacios abiertos comparten la última característica.
- El Suelo es el elemento ambiental con más susceptibilidad a verse afectado de manera puntual, ya que con la realización de las obras civiles el relieve sufrirá modificaciones; seguido
- La calidad paisajística será impactada de manera negativa por el establecimiento de las instalaciones, cambiando el panorama propio del medio, sin embargo, se implementarán diversas medidas, en busca de conservar la estética y atractivo visual del área.
- Respecto a las etapas, como se puede apreciar en la Matriz Ponderada, la etapa que contempla en mayor impacto negativo es la Etapa de Construcción, con un valor de -220 unidades ambientales, lo que corresponde a del 22.0%, de las 1,000 unidades ambientales consideradas para el sistema ambiental.

Es importante recalcar que todas las afectaciones de carácter negativo serán mitigadas, controladas y/o prevenidas a partir de la aplicación de las medidas diseñadas para garantizar el equilibrio ecológico del medio donde se ubicará el Proyecto.

Por otro lado, respecto a las afectaciones positivas se concluye lo siguiente:

- La Generación de Empleos es un elemento que presenta gran importancia debido a que, tanto en la etapa de Preparación del sitio y Construcción del Proyecto, se permite ofrecer empleos temporales para los habitantes de comunidades aledañas, permitiendo generar ingresos y coadyuvando en el aumento de la calidad de vida de las familias.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.



- En la etapa de Operación y Mantenimiento, la Generación de empleos es un desencadenante para la mejora en el bienestar de las familias. Asimismo, coadyuva en la mejora de la Calidad de Vida local y, por supuesto, el desarrollo del Proyecto producirá un notable Incremento en la actividad comercial.



2024

MANIFESTACIÓN de IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “EL LIMÓN”

**CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL
ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

Índice

Capítulo 4. descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental detectada en el Área de Influencia del Proyecto	1
4.1. delimitación del área de Influencia del Proyecto	1
4.2. Delimitación del Sistema Ambiental	1
4.3. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental y del Área del Proyecto	4
4.3.1. Aspectos Abióticos	4
4.3.1.1. Climatología	4
4.4.1.1.1. Fenómenos Meteorológicos	6
4.4.1.1.1.1. Inundaciones	6
4.4.1.1.1.2. Ciclones Tropicales	8
4.3.1.2. Geología	9
4.3.1.2.1. Formaciones Litológicas	9
4.3.1.2.2. Sismicidad	11
4.3.1.3. Topografía	12
4.3.1.3.1. Fisiografía	12
4.3.1.3.1.1. Provincias Fisiográficas	12
4.3.1.3.1.2. Subprovincias Fisiográficas	13
4.3.1.3.1.3. Sistemas de Topoformas	14
4.3.1.3.2. Relieve	16
4.3.1.3.2.1. Altitud	16
4.3.1.3.2.1. Pendientes	17
4.3.1.4. Tipo de Suelo	18
4.3.1.5. Hidrografía e Hidrología	21
4.3.2. Aspectos Bióticos	23
4.3.2.1. Vegetación	23
4.3.2.1.1. Uso de Suelo y Vegetación	23
4.3.2.1.2. Caracterización de la Vegetación	27
4.3.2.2. Fauna	31
4.3.2.3. Paisaje	33

3.3.4. Medio Socioeconómico	37
3.3.4.1. Demografía	37
3.3.4.2. Etnicidad	38
3.3.4.3. Características Económicas	38
3.3.4.4. Medio Sociocultural	38
4.4. Diagnóstico Ambiental	38

Índice de Tablas

Tabla 1 . Unidades climáticas y superficie ocupada dentro del SA.	4
Tabla 2 . Normales Climatológicas de la Estación No. 07090.	6
Tabla 3 . Superficie ocupada por tipo de riesgo en el SA.	7
Tabla 4 . Unidades litológicas y superficie ocupada en el SA.	9
Tabla 5 . Topoformas y superficie ocupada en el SA.	15
Tabla 6 . Tipos de suelo y superficie ocupada en el SA.	19
Tabla 7 . Tipos de USV y superficies en el SA.	24
Tabla 8 . Características de sitios y subsitios para muestreo de flora.	27
Tabla 9 . Coordenadas UTM del muestreo de Flora.	29
Tabla 10 . Especies de flora en área del Proyecto y Sistema Ambiental.	31
Tabla 11 . Técnicas de muestreo de fauna.	32
Tabla 12 . Especies de fauna en el área del Proyecto y Sistema Ambiental.	33
Tabla 13 . Parámetros para evaluación visual del paisaje.	34
Tabla 14 . Valoración de la calidad paisajística.	35
Tabla 15 . Descripción de parámetros para valoración para elementos paisajísticos.	36
Tabla 16 . Valoración de paisaje en el SA y sitio del Proyecto.	37

Índice de Figuras

Figura 1 . Sistema Ambiental del Proyecto.	3
Figura 2 . Clima dentro del SA.	5
Figura 3 . Clima en el área del Proyecto.	5
Figura 4 . Peligro por inundaciones en el SA.	7
Figura 5 . Peligro por inundaciones en el Área del Proyecto.	7

Figura 6 . Peligro por ciclones en el SA.	8
Figura 7 . Peligro por ciclones en el área de Proyecto.	8
Figura 8 . Litología dentro del SA.	10
Figura 9 Litología en el área de Proyecto.	10
Figura 10 . Peligro sísmico en SA.	11
Figura 11 . Peligro sísmico en el área de Proyecto.	12
Figura 12 . Provincias fisiográficas en el SA.	13
Figura 13 . Provincias fisiográficas en el área del Proyecto.	13
Figura 14 . Subrprovincias fisiográficas en el SA.	14
Figura 15 . Provincias fisiograficas en el área del Proyecto.	14
Figura 16 . Topoformas en el SA.	15
Figura 17 . Topoformas en el área del Proyecto.	16
Figura 18 . Elevaciones en el SA.	17
Figura 19 . Elevaciones en el área del Proyecto.	17
Figura 20 . Pendientes del terreno en el SA.	18
Figura 21 . Pendientes del terreno en el área del Proyecto.	18
Figura 22 . Tipo de suelos en el SA.	20
Figura 23 . Tipo de suelo en el área del Proyecto.	21
Figura 24 . Regionalización hidrológica del SA.	22
Figura 25 . Regionalización hidrológica en el área del Proyecto.	22
Figura 26 . Hidrología superficial dentro del SA.	23
Figura 27 . Hidrología superficial en el área del Proyecto.	23
Figura 28 . USV dentro del SA.	25
Figura 29 . USV en el área del Proyecto.	25
Figura 30 . Vegetación dentro del área terrestre del Proyecto.	27
Figura 31 . Ejemplo de dimensiones de los sitios y subsitios de muestreo de flora.	28
Figura 32 . Material usado para levantamiento de flora.	28

Índice de Gráficas

Gráfica 1 . Climograma de la Estación No. 07090.	6
---	---

Capítulo 4. descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental detectada en el Área de Influencia del Proyecto

4.1. delimitación del área de Influencia del Proyecto

La actividad principal del Proyecto consiste en el cultivo semi-intensivo de Tilapia de Nilo (*Oreochromis niloticus*), dentro del embalse de la presa Dr. Belisario Domínguez (La Angostura). Dicho desarrollo se aplicará a las condiciones del medio ambiente en el que se establecerán las obras pertinentes. Asimismo, se contempla en segundo plano la comercialización de la especie cultivada, debido a que es parte de los beneficios que se pretenden obtener de la implementación del Proyecto.

de acuerdo con lo anterior, por la ubicación del Proyecto en el Embalse de la Presa La Angostura, el sector de influencia inmediata al Proyecto serán las poblaciones cercanas al sitio donde se ubicada el mismo, siendo estas las localidades y así como comunidades aledañas, ubicadas dentro de los municipios de Tzimo y Socoltenango.

Aunado a lo anterior, se obtienen diferentes ventajas del desarrollo del Proyecto, entre las que se resaltan las siguientes:

- ◆ Aumento en la oferta y demanda de empleos en la zona, permitiendo así el incremento en la economía local y favoreciendo a distintos sectores de producción y localidades cercanas al Proyecto.
- ◆ Incremento en las relaciones e interacciones comerciales con un mayor número de inversionistas para la compra de productos procedentes de la ejecución del Proyecto.
- ◆ Uso sustentable de los recursos naturales de la región, conservando un equilibrio con el medio ambiente y sus componentes.
- ◆ Mayor seguridad alimentaria, ya que permitirá a las comunidades, un acceso a proteína de origen animal de calidad a precios accesibles.

Por consiguiente, queda establecida el área de influencia del Proyecto, tomando en cuenta a las poblaciones principales que se verán afectadas por las actividades propias del mismo.

4.2. Delimitación del Sistema Ambiental

Un Sistema Ambiental (SA), es la unidad geográfica en el cual se tienen interacciones entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Para llevar a cabo la delimitación del Sistema Ambiental, se realizó la comparación de diversas unidades espaciales, con la finalidad de realizar un análisis con bases en la bibliografía. Se utilizaron Sistemas de Información Geográfica para posicionar el área del proyecto en contraste de los diversos SA propuestos, los cuales se presentan enseguida:

- ◆ Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas.

- ◆ Municipios de Tzimol y Socoltenango.
- ◆ Subcuencas y Microcuencas Hidrológicas de Chiapas.

A continuación, se presenta un análisis de las superficies que se tomaron en cuenta para el establecimiento del SA:

1. Municipios de Tzimol y Socoltenango

El área del Proyecto ocupa el 0.32% de la superficie total de ambos Municipios. Considerando que los impactos ambientales no tendrán efectos a gran escala, debido al tamaño de la superficie a ocupar y la actividad a la que se sujeta el Proyecto, este no será considerado como SA.

de igual manera, el grado de afectación del Proyecto hacia la totalidad de la población municipal, no sería representativo, ya que, en toda la extensión municipal, se cuentan con diversas actividades económicas que puedan representar una influencia mayor en cada zona de acuerdo con las demandas que su población exija.

2. Unidades de Gestión Ambiental No. 93 y No. 108

De acuerdo con las UGA, el Proyecto ocupa el 0.11% de la superficie total de ambas UGA's. A lo largo de ambas UGAs, las condiciones ambientales tienden a sufrir cambios por las variaciones de sus componentes ambientales tales como altitud, incidencia antropogénica, usos de suelo y climas; por lo tanto, las relaciones entre los impactos y las condiciones ambientales que se pudieran generar no se podrían predecir fácilmente, resultando en un margen de error considerable en la confiabilidad de dichas deducciones.

Además, el espacio geográfico de la UGA No. 108 abarca parte de algunas comunidades que se encuentran lejanas al sitio del Proyecto, mismas que no están siendo consideradas como el área de influencia principal del Proyecto. Por lo anteriormente mencionado, dichas unidades fue descartadas como posible SA.

3. Subcuenca Presa La Angostura

El Proyecto ocupa el 0.09% de su extensión total. Dicha superficie abarca una gran porción de territorio que engloba diferentes comunidades, mismas que no son parte del área de influencia principal debido a su lejanía con el área del Proyecto, por lo que no se considera adecuada como SA.

4. Microcuencas Belisario Domínguez (La Angostura) y Heroes de Chapultepec (El Limón).

El Proyecto incursiona dentro de dos microcuencas (MC), Belisario Domínguez (La Angostura) y Héros de Chapultepec (El Limón) , por lo tanto, se tomaron en cuenta las superficies ocupadas dentro de cada una, y posteriormente, de la superficie total en ambas. Dentro ambas MC abarca el 0.34% de la superficie total, por lo tanto, se considera la más representativa de las propuestas consideradas.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

Dichas zonas engloban las localidades diversas localidades, la cuales se verán beneficiadas por los efectos de la ejecución del Proyecto, siendo esta el área de influencia principal, así como el medio natural inmediato bajo características similares.

de igual manera, la Microcuenca La Angostura abarca una gran proporción del embalse de la Presa Belisario Domínguez, misma donde se ejecutará el presente Proyecto; por lo cual, es ideal para reflejar las relaciones entre los impactos a generar en dicho cuerpo de agua. Por lo tanto, permite la intervención en un sistema integrado, reconociendo una mejor coordinación con otros proyectos que se desarrollen en la zona y la respuesta de la comunidad a ellos.

de acuerdo con lo anterior, queda definido como Sistema Ambiental en su totalidad, la superficie de 92037.4087 Ha, correspondiente a la Microcuencas denominadas “Belisario Domínguez (La Angostura)” y “Héroes de Chapultepec (El Limón)”. Dicho esto, la descripción correspondiente a los componentes ambientales que se encuentra en los apartados siguientes de este documento, estará sujeta a esta zona.

Cabe mencionar que el SA estará delimitado desde el punto de vista físico y social a la región del Municipios de Tzitol y Socoltenango. Para los aspectos biológicos, se considerará el SA seleccionado y las condiciones actuales del sitio del Proyecto.

En este sentido, para los aspectos físicos y sociales se presenta información general (Municipio y/o Estado) y en el caso de los aspectos abióticos, se presenta la información en lo particular (Sitio del Proyecto y SA correspondiente a las Microcuencas).



Figura 1. Sistema Ambiental del Proyecto.

4.3. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental y del Área del Proyecto

4.3.1. Aspectos Abióticos

4.3.1.1. Climatología

Con base en la Clasificación Climática de Köppen modificada por García (1964) para su adaptación a la República Mexicana y de acuerdo a los datos vectoriales de Unidades Climáticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2008), en el Sistema Ambiental se tienen cuatro unidades climáticas, **Aw1(w)**, **Aw2(w)**, **A(C)w2(w)** y **Aw0(w)**, como se aprecia en la Figura 2. Respecto al área del Proyecto, este se encuentra dentro de **Aw1(w)**, como se puede observar en la Figura 3.

Unidad Climática	Tipo de Clima	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Aw1(w)	Cálido subhúmedo	76,304.8915	82.91%
Aw2(w)	Cálido subhúmedo	7,738.9095	8.41%
A(C)w2(w)	Semicálido subhúmedo	43.0209	0.05%
Aw0(w)	Cálido subhúmedo	7,950.5868	8.64%
Total		92,037.4087	100.00%

Tabla 1. Unidades climáticas y superficie ocupada dentro del SA.

A continuación, se describen las unidades climáticas:

- ◆ **Aw1(w):** Clima cálido subhúmedo con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias en verano con diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el más seco, con un coeficiente P/T promedio entre 43.2 y 55.5, y porcentaje de lluvia invernal menor de 5%, con precipitación del mes más seco menor a 60 mm.
- ◆ **Aw0(w):** Clima Cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm, con un cociente P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.
- ◆ **Aw2(w):** Clima Cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual mayor a 22°C y en el mes más frío mayor a 18°C. Precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm, con un coeficiente P/T mayor a 55.3 y porcentaje de lluvia invernal menor al 5% del total anual.
- ◆ **A(C)w2(w):** Clima Semicálido subhúmedo con temperatura media anual entre 18° y 22° C. Precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm, con un coeficiente P/T mayor a 55.3 y porcentaje de lluvia invernal menor al 5% del total anual.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

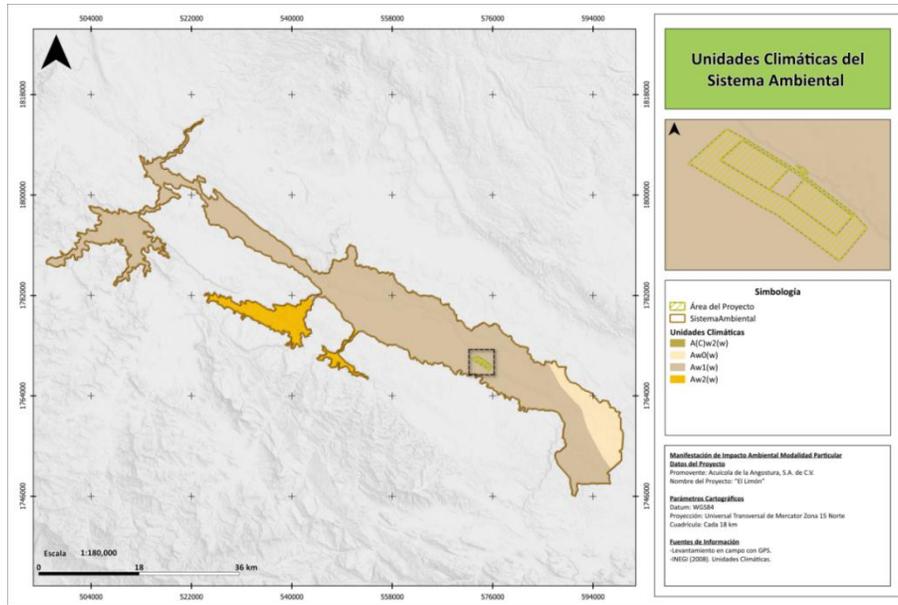


Figura 2. Clima dentro del SA.

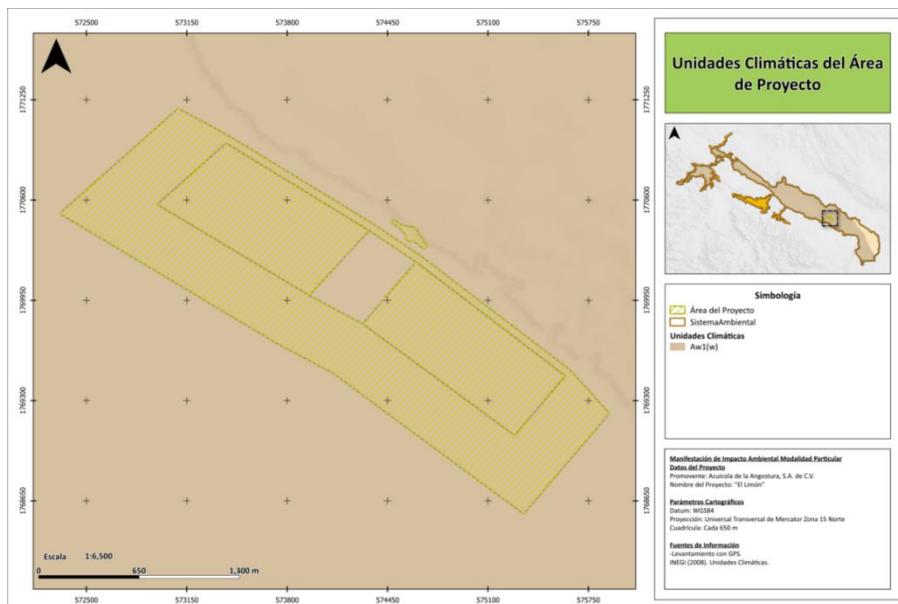


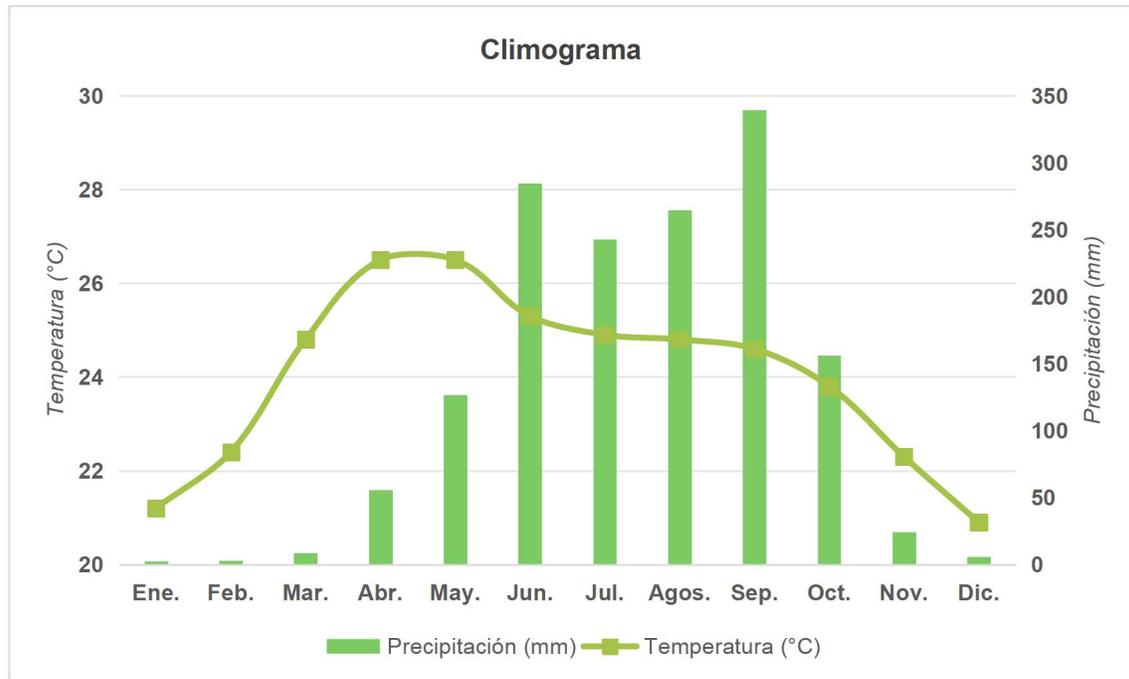
Figura 3. Clima en el área del Proyecto.

Para la información meteorológica más detallada, se tomaron los datos de las estaciones climatológicas dentro del Sistema Ambiental y cercana al área del Proyecto

Datos de la Estación No. 07090 “La Concordia (DGE)”

Meses	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio	
													Mensual	Anual.
Temperatura (°C)	21.2	22.4	24.8	26.5	26.5	25.3	24.9	24.8	24.6	23.8	22.3	20.9	24	---
Precipitación (mm)	2.2	2.8	8.7	55.7	126.5	284.6	242.6	264.5	339.6	156.4	24.2	5.5	121.6	1,379.2

Tabla 2. Normales Climatológicas de la Estación No. 07090.



Gráfica 1. Climograma de la Estación No. 07090.

de acuerdo con los datos reportados por la Estación Meteorológica, se observa que las temperaturas más bajas se tienen durante los meses de noviembre a enero ($< 22.5^{\circ}\text{C}$) correspondientes al final de la temporada otoñal e inicios de invierno; aumento de forma gradual a partir del mes de febrero, hasta llegar a abril y mayo, donde se reportan las más altas (26.5°C), posterior a estos meses, la temperatura comienza un descenso gradual, con la llegada del temporal de lluvias.

Respecto a la precipitación, el temporal de lluvias se comprende entre los meses de mayo-septiembre, con una concentración pluvial superior a 100 mm durante estos meses, y se tiene una disminución notoria a partir del mes de octubre para dar lugar a la fase de secas, comprendida entre los meses de diciembre-marzo (< 10 mm).

4.4.1.1.1. Fenómenos Meteorológicos

4.4.1.1.1.1. Inundaciones

de acuerdo con los datos vectoriales de riesgo por Inundaciones del Centro Nacional de Prevención de desastres (CENAPRED, 2007), el Sistema Ambiental presenta Riesgo **Bajo**, **Medio** y **Alto** (Tabla 3), como se observa en la Figura 4. Por su parte, el sitio del Proyecto se encuentra situado en una zona **Sin Datos**, donde no se reporta incidencia correspondiente a este fenómeno meteorológico (Figura 5).

Riesgo	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Bajo	207.2054	0.23%
Medio	7204.9763	7.83%
Alto	11696.8353	12.71%
Sin Datos	72928.3918	79.24%
Total	92037.4088	100.00%

Tabla 3. Superficie ocupada por tipo de riesgo en el SA.

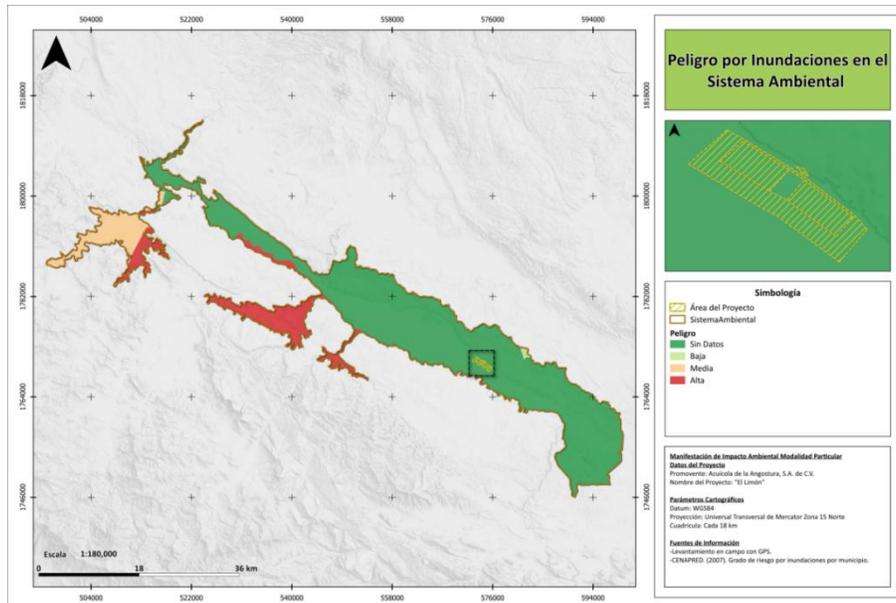


Figura 4. Peligro por inundaciones en el SA.

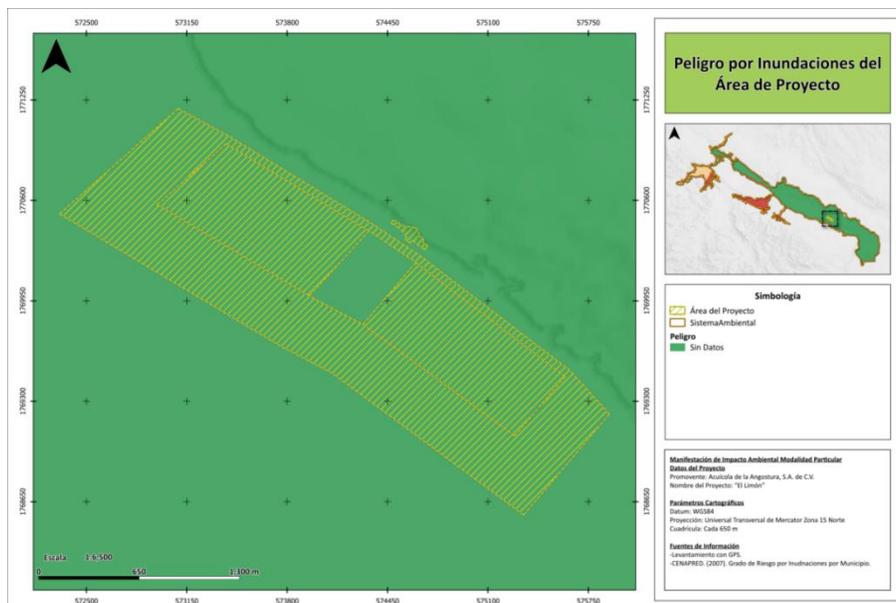


Figura 5. Peligro por inundaciones en el Área del Proyecto.

4.4.1.1.1.2. *Ciclones Tropicales*

de acuerdo con los datos vectoriales de riesgo por Ciclones Tropicales del Centro CENAPRED (2012), el Sistema Ambiental presenta riesgo **Muy Bajo** (86.14 %) y **Bajo** (13.86 %), como se observa en la Figura 6; en cuanto al área del Proyecto, este se sitúa en una zona con riesgo **Muy Bajo** (Figura 7).

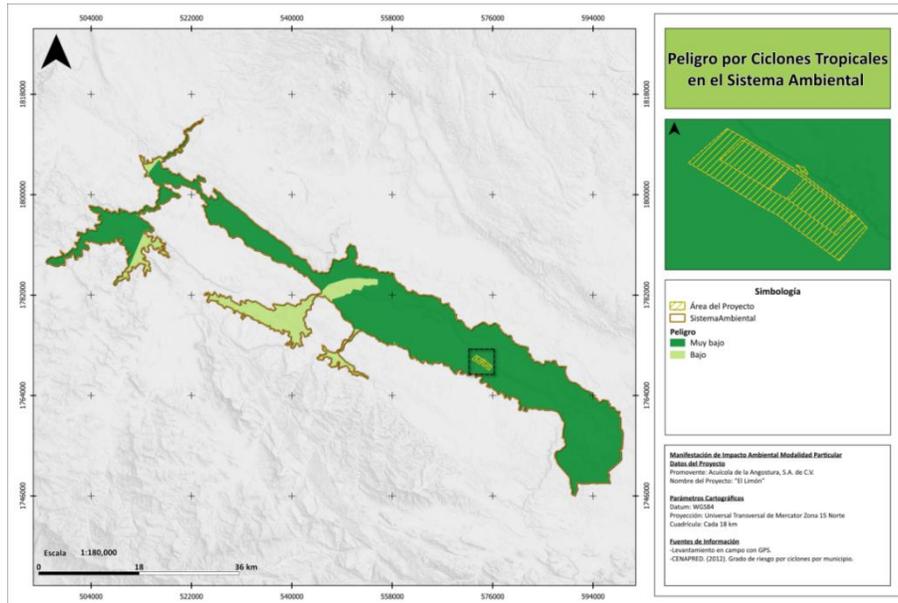


Figura 6. Peligro por ciclones en el SA.

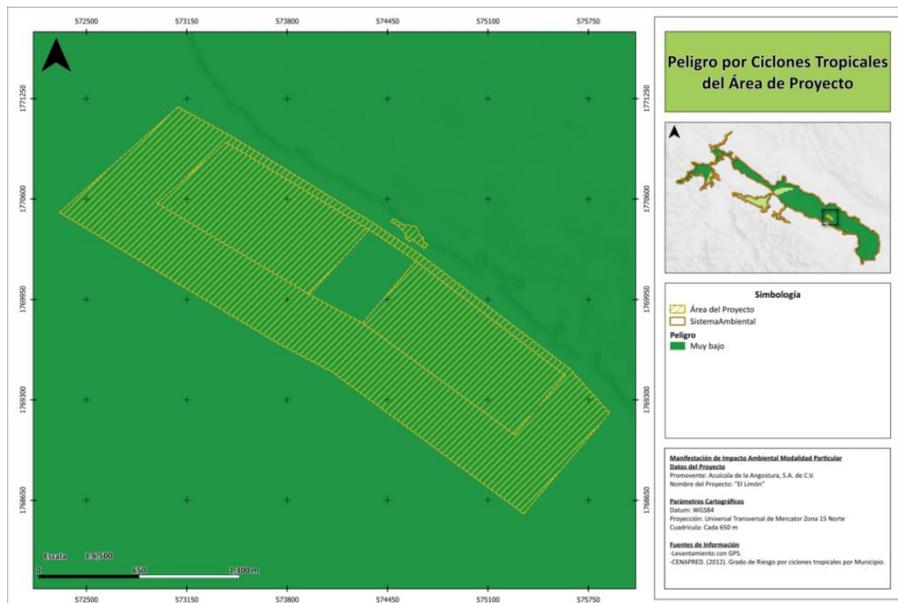


Figura 7. Peligro por ciclones en el área de Proyecto.

4.3.1.2. Geología

4.3.1.2.1. Formaciones Litológicas

de acuerdo a la Carta Geológica de la República Mexicana del Servicio Geológico Mexicano (2017), en el Sistema Ambiental se tienen **nueve unidades litológicas** (Figura 8), las cuales se mencionan en la Tabla 3. Respecto al sitio donde se ubica el Proyecto, por su naturaleza, las obras en tierra se encuentran sobre formaciones de **Caliza-Dolomia**, mientras que las obras acuáticas en No aplicable (Cuerpo de Agua), como se puede apreciar en la Figura 9.

Unidad Litológica	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Aluvial	2,991.1409	3.25%
Arenisca-Caliza	100.3272	0.11%
Arenisca-Conglomerado poligénico	319.4844	0.35%
Caliza-Dolomia	36,083.2736	39.21%
Caliza-Lutita	334.5931	0.36%
Conglomerado poligénico	361.8289	0.39%
Metagranito-Metagranodiorita	106.5747	0.12%
No aplicable (Cuerpo de agua)	51,696.8116	56.17%
Toba andesítica-Andesita	7.0064	0.01%
Toba riolítica-Toba dacítica	36.368	0.04%
Total	92,037.4088	100.00%

Tabla 4. Unidades litológicas y superficie ocupada en el SA.

A continuación, se describen las unidades litológicas dentro de la CHF.

- ◆ **Aluvial:** Compuestas por materiales sueltos como gravas y arenas provenientes de rocas preexistentes, transportados por corrientes hidrológicas superficiales.
- ◆ **Arenisca-Caliza:** Roca constituida por minerales, fragmentos de arena de 1/16 mm a 2 mm y así como por carbonato de calcio (>80% CaCO₃), pudiendo estar acompañada de aragonito, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia con presencia de fósiles.
- ◆ **Arenisca-Conglomerado poligénico:** Roca constituida por minerales, fragmentos de arena de 1/16 mm a 2 mm y así como por diferentes tipos de rocas.
- ◆ **Caliza-Lutita:** Compuesta por roca química o bioquímica, constituida por carbonato de calcio (>80% CaCO₃), y materiales terrígenos muy finos (arcillas) 1/256 mm.
- ◆ **Caliza-Dolomia:** Compuesta por roca química o bioquímica, constituida por carbonato de calcio y magnesio en proporciones de 80 – 90% CaMg(CO₃)₂.
- ◆ **Conglomerado poligénico:** Rocas de grano grueso mayores a los 2 mm a más de 250 mm, compuesto por materiales en un estado de consolidación no especificado, generado por modificaciones geológicas de materiales preexistentes fuera del ámbito de los procesos ígneos y sedimentarios.

- ◆ **Metagranito-Metagranodiorita:** Compuesta por roca cuyo protolito fue granito, y ahora es una roca metamórfica, así como por restos de granodiorita, la cual es de origen ígneo intrusivo.
- ◆ **Toba andesítica-Andesita:** Roca piroclástica cuya composición mineralógica es similar a la roca andesítica.
- ◆ **Toba riolítica-Toba dacítica:** Roca piroclástica cuya composición mineralógica es similar a la roca riolítica con fragmentos volcánicos de dacita.

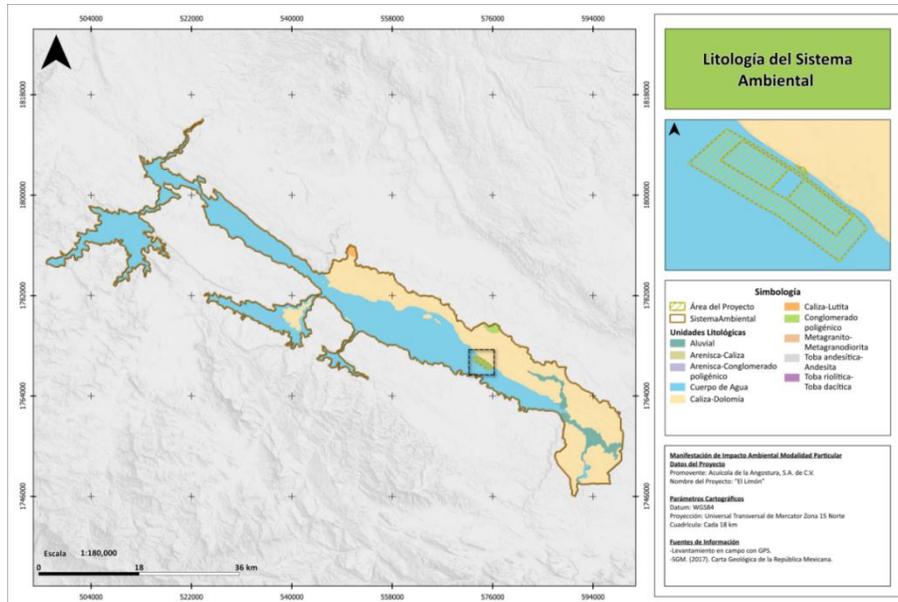


Figura 8. Litología dentro del SA.

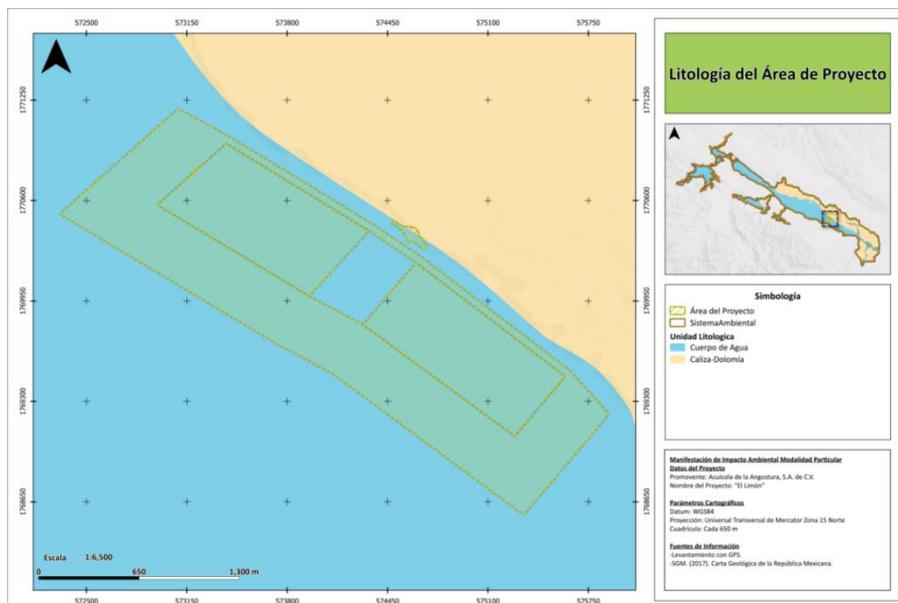


Figura 9 Litología en el área de Proyecto.

4.3.1.2.2. Sismicidad

En el Estado de Chiapas, se presenta una alta sismicidad debido a las interacciones entre las Placas de Cocos, la cual de desplaza de occidente a oriente, las Placas Nortamericana y del Caribe ambas desplazándose de oriente a occidente, generando así, un movimiento de subducción, mediante el cual se almacena y libera energía potencial con recurrencia variable.

Con respecto a la Regionalización Sísmica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 2015), el SA se encuentra en las Zona C y D, con peligro **Alto** (70.15%) y **Muy Alto** (29.85%), respectivamente (Figura 10); por su parte, el proyecto incide dentro de la zona con peligro **Alto** (Figura 11).

La Zona C se considera intermedia junto con la zona B, donde no se registran sismos de manera frecuente, o son afectadas por altas aceleraciones, sin embargo, estas no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Por su parte, en la Zona D se han registrado sismos históricos, y presenta una ocurrencia de sismos muy frecuentes, donde la aceleración del suelo sobrepasa el 70% de la aceleración de la gravedad.

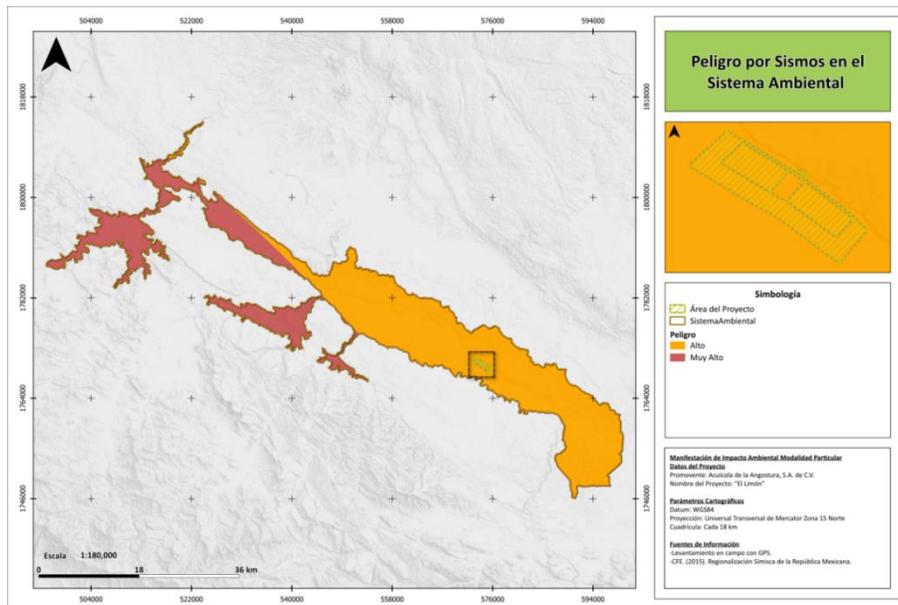


Figura 10. Peligro sísmico en SA.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

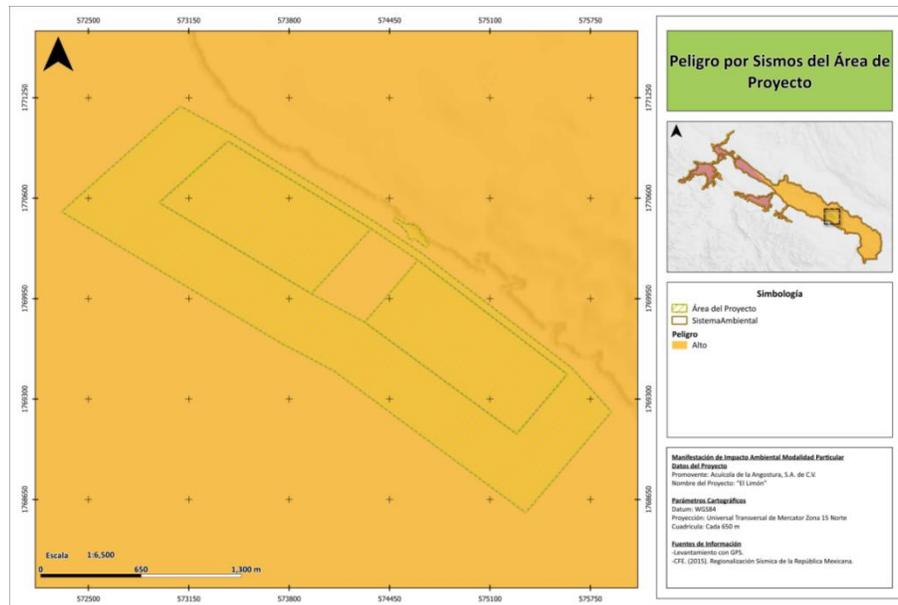


Figura 11. Peligro sísmico en el área de Proyecto.

4.3.1.3. Topografía

4.3.1.3.1. Fisiografía

4.3.1.3.1.1. Provincias Fisiográficas

de acuerdo con los datos vectoriales de Provincias Fisiográficas del INEGI (2001a), el Sistema Ambiental se sitúa dentro de dos Provincias, **Sierras de Chiapas** y Guatemala (58.83 %) y la **Cordillera Centro Americana** (2.36 %), mientras que la porción restante se encuentra dentro de Cuerpo de Agua (38.81 %), tal como se aprecia en la Figura 12. En cuanto al sitio del Proyecto, se ubica dentro e la Provincia Sierras de Chiapas y Guatemala y Cuerpo de Agua (Figura 13).

En seguida, se describen la Provincias Fisiográficas mencionadas previamente:

- ◆ **Sierras de Chiapas y Guatemala:** Esta provincia se encuentra distribuida entre el Estado de Chiapas, y la República de Guatemala. El paisaje geomorfológico se encuentra constituido por valles, caños y sierras plegadas, donde predominan rocas sedimentarias marinas del Mesozoico, con ejes estructurales orientados en su mayoría hacia este-oeste ya afectados por tallamiento de tipo normal y lateral; se consideran sierras relativamente de baja altitud, pues la mayoría de las cumbres son inferiores a 2,000 m y otras a los 1,000 m.
- ◆ **Cordillera Centroamericana:** En el Territorio Nacional ocupa parte de Chiapas y Oaxaca, sin embargo, la mayoría de su extensión se distribuye en los países septentrionales de América Central. Esta provincia es una cadena montañosa formada por un antiguo batolito cuya edad varía del Paleozoico inferior al medio, con elevaciones que van desde los 900 a 2,900 m.s.n.m.

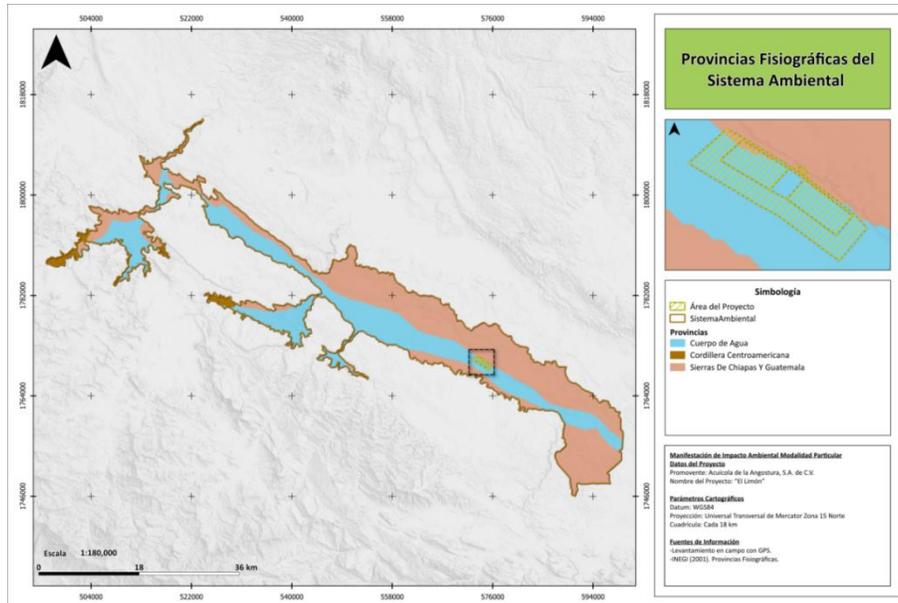


Figura 12. Provincias fisiográficas en el SA.

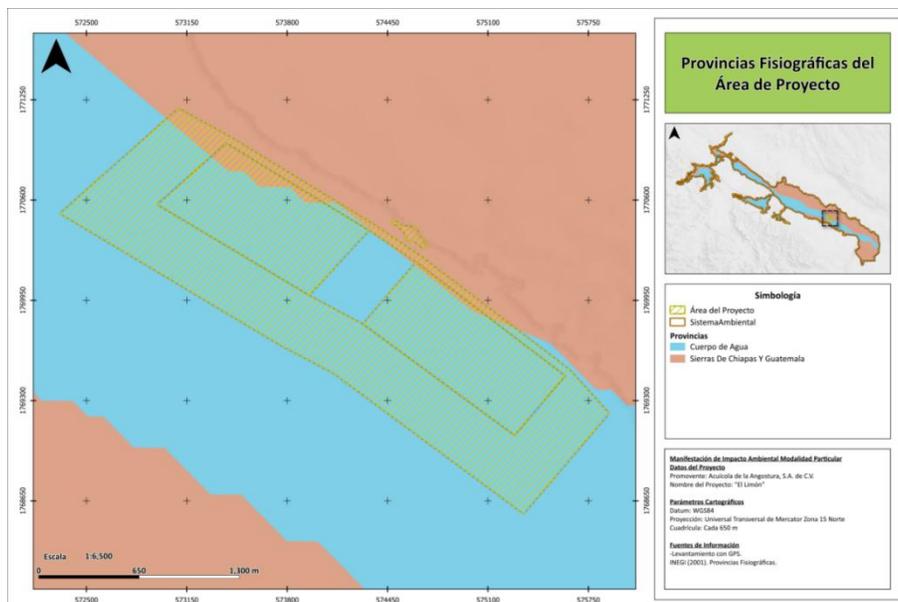


Figura 13. Provincias fisiográficas en el área del Proyecto.

4.3.1.3.1.2. Subprovincias Fisiográficas

de acuerdo con los datos vectoriales de Subprovincias Fisiográficas del INEGI (2001b), el SA se encuentra en las Subprovincias **Sierras del Sur de Chiapas** (2.36 %) y **depresión Central de Chiapas** (58.83 %), mientras que la porción restante se encuentra dentro de Cuerpo de Agua (38.81 %), tal como se aprecia en la Figura 14; por su parte, el área del Proyecto se localiza dentro de la **depresión Central de Chiapas** y **Cuerpo de Agua** (Figura 15).

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

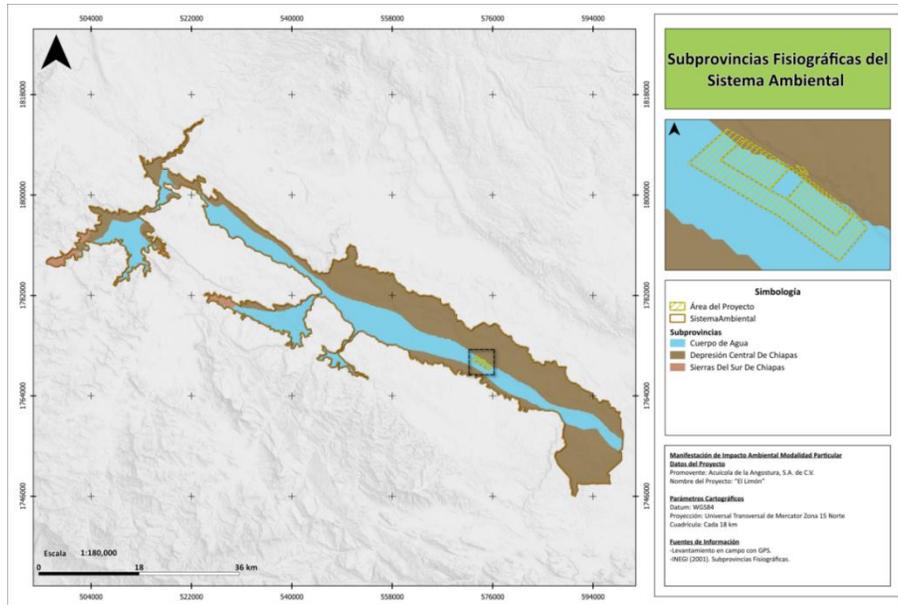


Figura 14. Subprovincias fisiográficas en el SA.

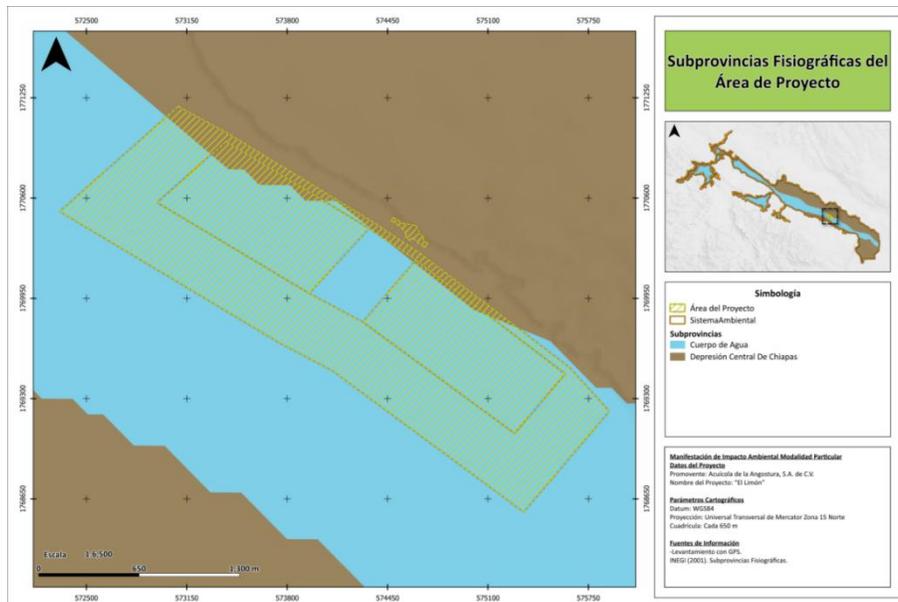


Figura 15. Provincias fisiograficas en el área del Proyecto.

4.3.1.3.1.3. *Sistemas de Topoformas*

de acuerdo con los datos vectoriales de Sistemas de Topoformas del INEGI (2001c), el Sistema Ambiental y se encuentra conformado **Valles con Lomeríos, Sierras Altas de Laderas Tendidas, Valle con Laderas Tendidas con Mesetas y Meseta con Cañadas**, como se aprecia en la Figura 16, asimismo, en la Tabla 5 se presenta la superficie ocupada por cada tipo de topoforma dentro del SA.

En relación al sitio del Proyecto, este se encuentra dentro del **Meseta con Cañadas y Cuerpo de Agua**, como se puede observar en la Figura 17.

Topoformas	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Valle con Lomeríos	1,497.5897	1.63%
Sierra Alta de Laderas Escarpadas	677.1902	0.74%
Valle de Laderas Tendidas con Mesetas	1,924.6559	2.09%
Cuerpo de Agua	35,718.35	38.81%
Meseta con Cañadas	52,219.6228	56.74%
Total	92,037.4086	100.00%

Tabla 5. Topoformas y superficie ocupada en el SA.

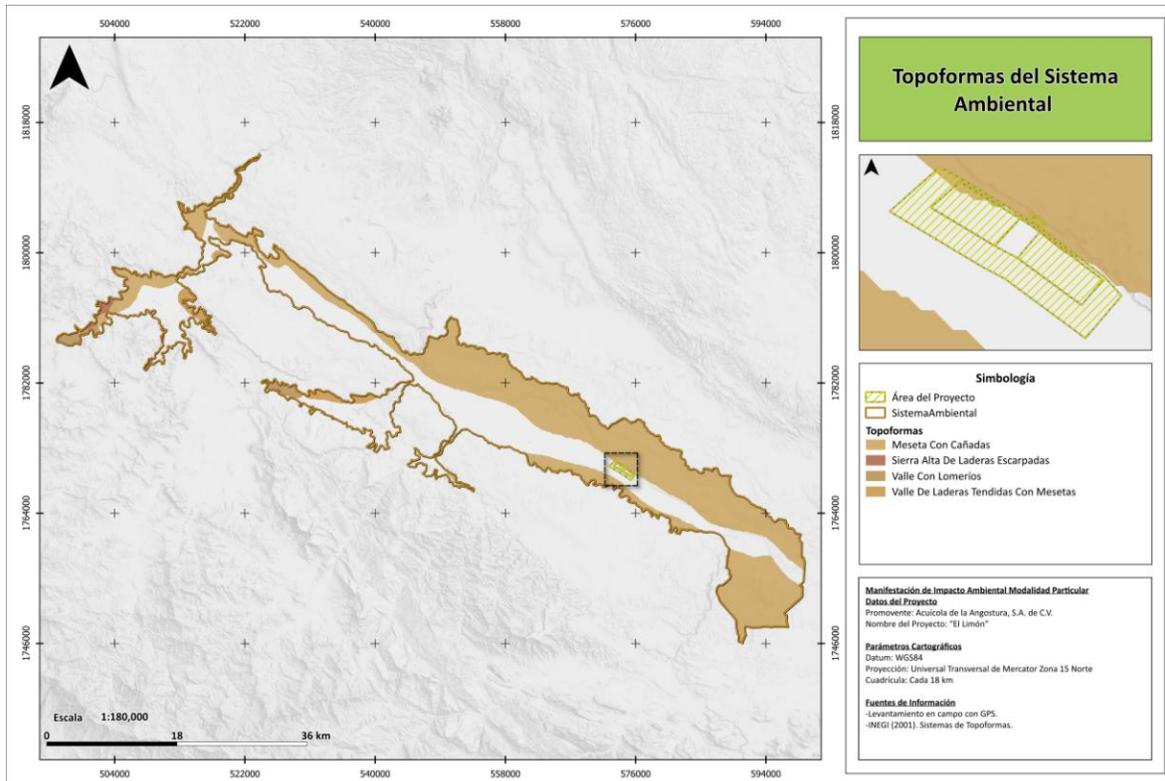


Figura 16. Topoformas en el SA.

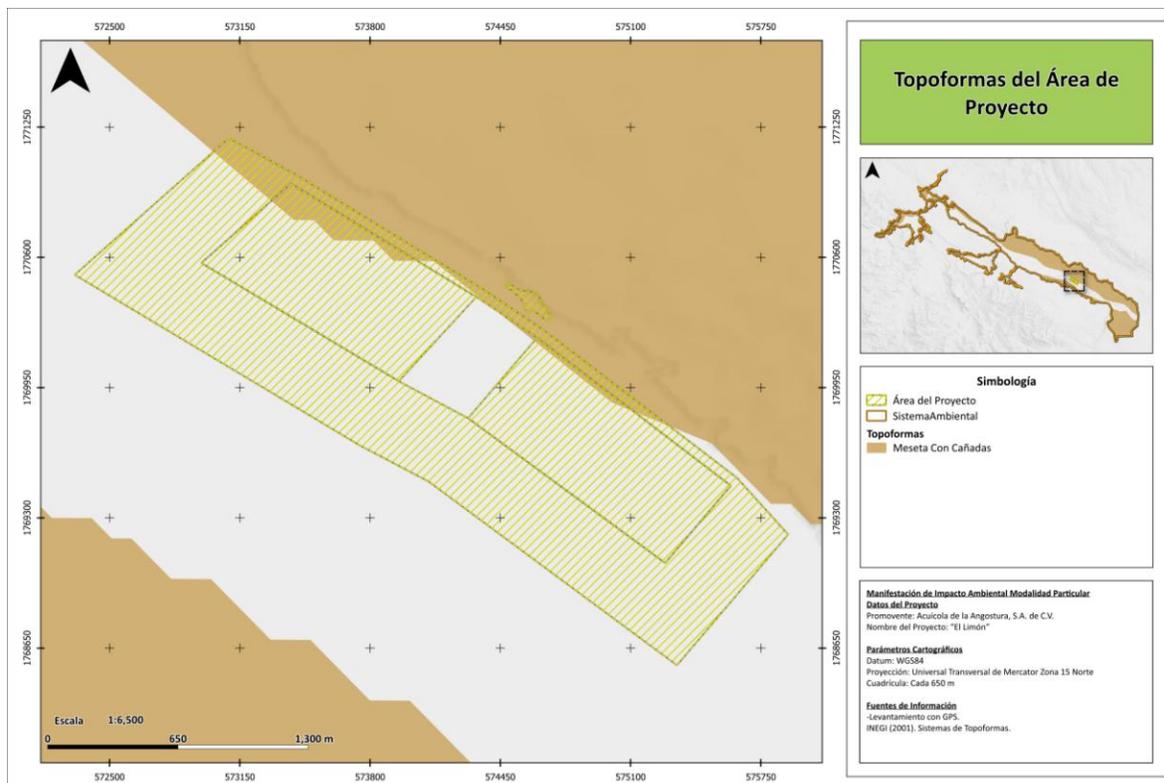


Figura 17. Topoformas en el área del Proyecto.

4.3.1.3.2. Relieve

4.3.1.3.2.1. Altitud

de conformidad con el Continuo de Elevaciones Mexicano del INEGI (2013), el Sistema Ambiental se encuentra dentro en un rango altitudinal que va desde los **476 m.s.n.m.** hasta los **821 m.s.n.m.**, como se observa en la Figura 18. En cuanto al área en donde se encuentra el Proyecto, la altitud va desde los **521 m.s.n.m.** hasta los **540 m.s.n.m.** (Figura 19).

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

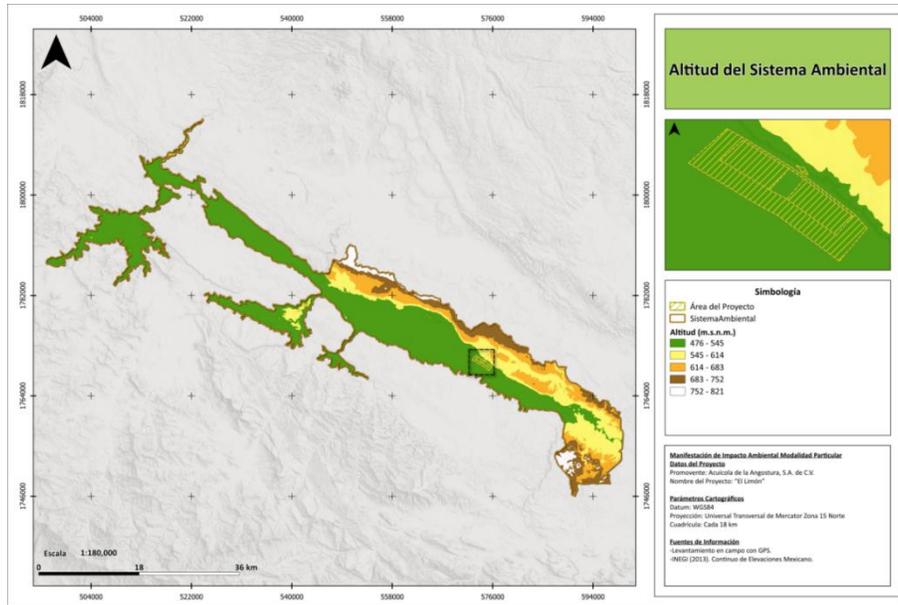


Figura 18. Elevaciones en el SA.

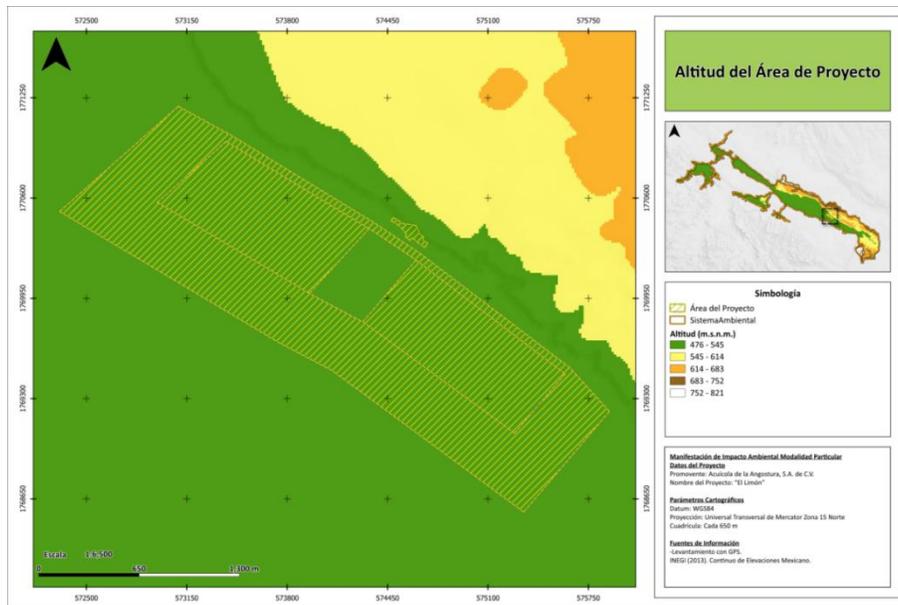


Figura 19. Elevaciones en el área del Proyecto.

4.3.1.3.2.1. Pendientes

de conformidad con el Modelo de Pendientes realizado con los datos del Continuo de Elevaciones Mexicano del INEGI (2013), en el Sistema Ambiental se encuentran pendientes <0 %, hasta mayores a 45 % (Figura 20); en cuanto al sitio del Proyecto, se sitúa en una zona con inclinaciones <0 %, de 6 - 12 % y de 12- 30 % (Figura 21).

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

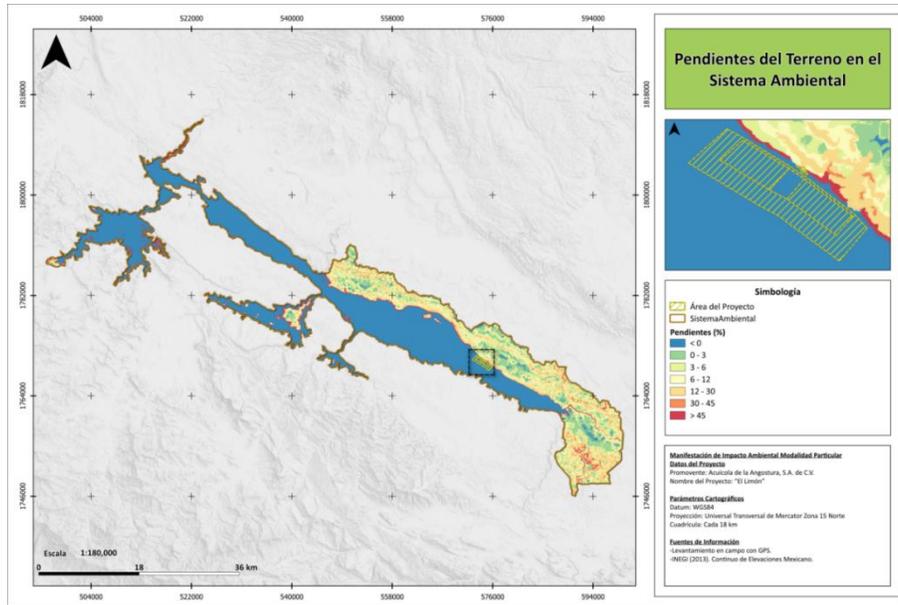


Figura 20. Pendientes del terreno en el SA.

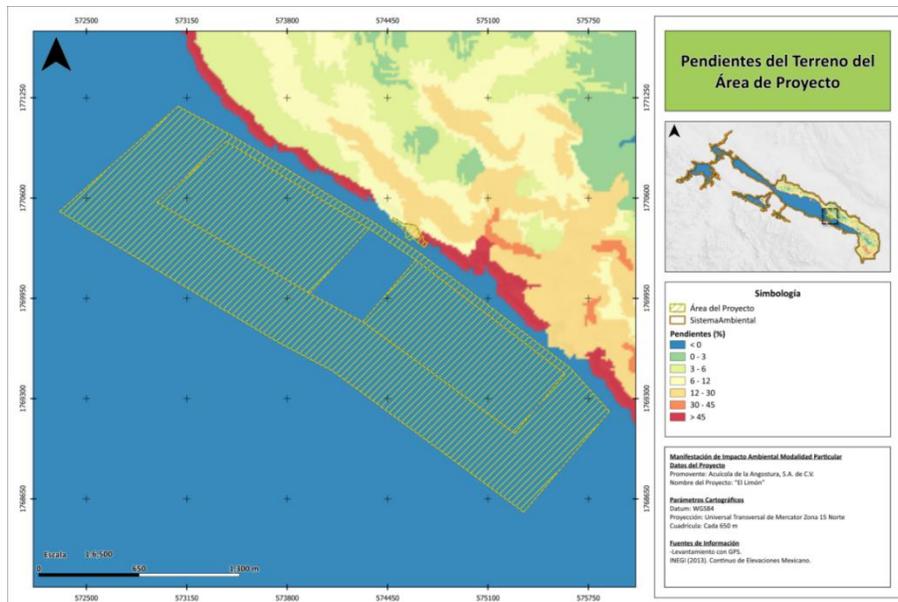


Figura 21. Pendientes del terreno en el área del Proyecto.

4.3.1.4. Tipo de Suelo

de acuerdo con los datos vectoriales de Edafología de la Serie II del INEGI (2007), en el Sistema Ambiental, en el Sistema Ambiental se tienen siete tipos de suelo (Tabla 6), mientras que una porción se encuentra dentro de categoría No Aplicable en este rubro, correspondientes a Cuerpo de Agua y Zona Urbana, como se observa en la Figura 22. En cuanto al área del Proyecto, se sitúa sobre **Cuerpo de Agua** y **Leptosol**, tal como se aprecia en la Figura 23.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

Tipo de Suelo	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Cuerpo de Agua	51,651.2254	56.12%
Fluvisol	247.9132	0.27%
Cambisol	5.6156	0.01%
Luvisol	114.4763	0.12%
Vertisol	2,119.3566	2.30%
Regosol	322.6909	0.35%
Leptosol	2,9512.7131	32.07%
Zona Urbana	31.4708	0.03%
Phaeozem	8,031.9468	8.73%
Total	92,037.4087	100.00%

Tabla 6. Tipos de suelo y superficie ocupada en el SA.

En los siguientes puntos, se describen los tipos de suelo mencionados:

- ◆ **Luvisol:** Presentan un mayor contenido de arcilla en el suelo subsuperficial que en la capa superior. El material parental lo compone una variedad de materiales no consolidados incluyendo till glacial y depósitos eólicos, aluviales y coluviales. Su distribución es más frecuente en terrenos llanos o ligeramente inclinados en regiones con climas templados fríos y cálidos, con marcadas estaciones entre el periodo de secas y lluvias.
- ◆ **Fluvisol:** Suelos que contienen suelos genéticamente jóvenes en depósitos aluviales, lacustres o marinos. El material parental es predominante en depósitos recientes fluviales, lacustres y marinos. Se distribuyen en llanuras aluviales y abanicos fluviales, valles, depresiones lacustres y marismas en todos los continentes y en todas las zonas climáticas, no hay agua freática, no contienen alto contenido en sales en la parte superficial del suelo y presentan periodos de inundación periódica.
- ◆ **Leptosol:** Suelos muy delgados sobre roca continua y sustratos ricos en fragmentos gruesos. El material parental está compuesto por varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos del 20% (en volumen) de tierra fina. Se distribuyen principalmente en terrenos con elevada o mediana altitud y fuertes pendientes topográficas, y en todas las zonas climáticas, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas.
- ◆ **Phaeozem:** Integra suelos de praderas relativamente húmedos y regiones de bosque en climas moderadamente continentales. El material parental presenta elementos eólicos (loess), till glacial y otros no consolidados, predominantemente materiales básicos. Se distribuyen en terrenos planos u ondulados y en regiones con climas cálidos a fríos, con humedad suficiente para que exista un proceso de percolación a través del suelo, pero también periodos en los cuales el sustrato se seque.
- ◆ **Regosol:** Presentan suelos poco desarrollados en materiales no consolidados que carecen de un horizonte móllico o úmbrico, no son sustratos muy delgados o ricos en fragmentos gruesos, tampoco arenosos, ni con materiales flúvicos. El material parental lo componen

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

materiales no consolidados, generalmente de granulometría fina. Se distribuyen en zonas climáticas son permafrost y en todas las altitudes, con particular presencia en zonas de climas áricos y regiones montañosas.

- ◆ **Vertisol:** Suelos de arcillas pesadas con alta proporción de arcillas expansibles, caracterizados por formar grietas anchas y profundas desde su superficie hacia abajo en periodos donde se secan. El material parental presenta sedimentos que contienen alta proporción de arcillas expansibles, o arcillas expansibles producidas por neoformación a causa de meteorización de rocas. Se distribuyen en depresiones y áreas planas onduladas, principalmente en climas tropicales y subtropicales, semiáridos a húmedos y húmedos con alternancia marcada entre las estaciones secas y húmedas.
- ◆ **Cambisol:** Suelos que combinan formaciones de al menos un horizonte subsuperficial incipiente. Su material parental combina texturas medias y finas, derivadas de una amplia gama de rocas. Se distribuyen principalmente en terrenos llanos a montañosos, en todos los tipos de clima y en una amplia gama de tipos de vegetación.

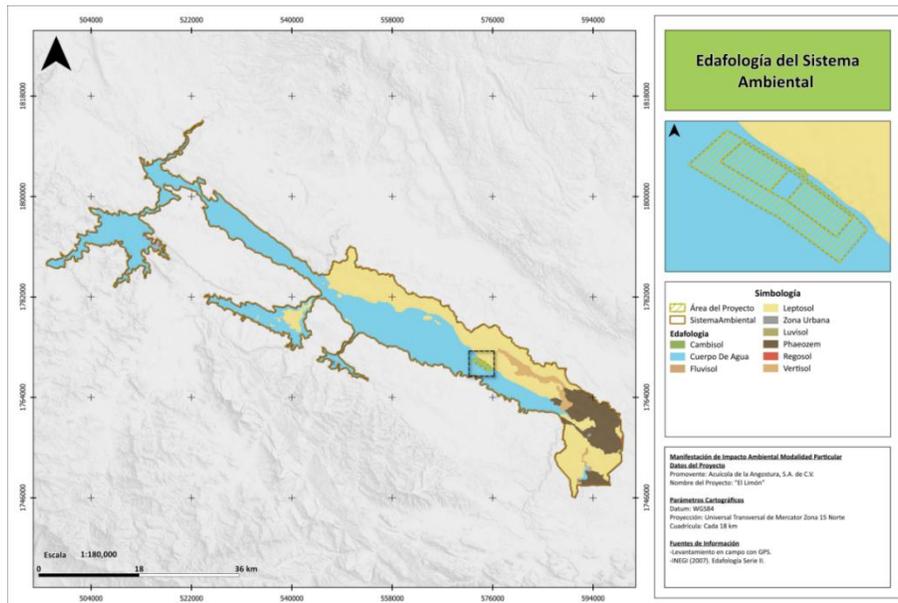


Figura 22. Tipo de suelos en el SA.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

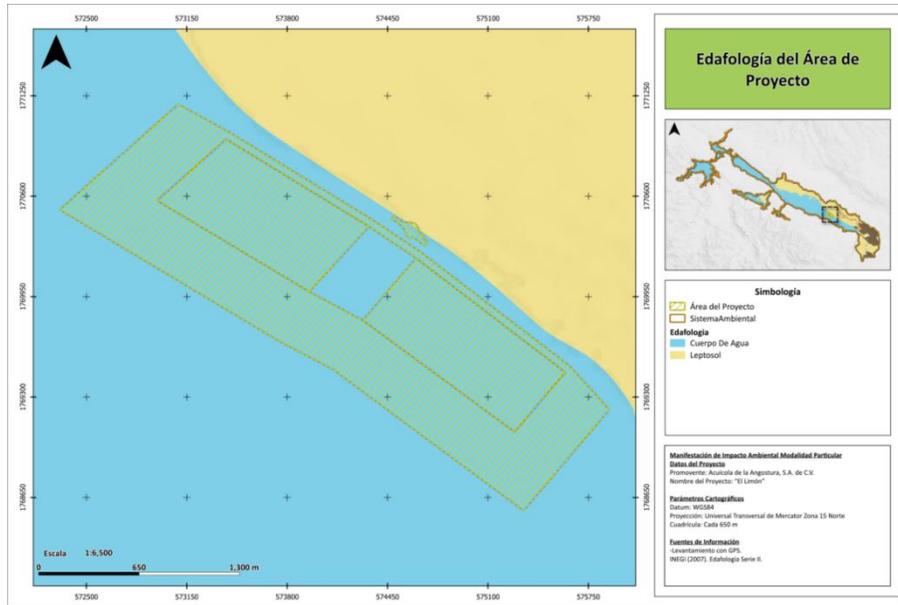


Figura 23. Tipo de suelo en el área del Proyecto.

4.3.1.5. Hidrografía e Hidrología

Las Cuencas Hidrológicas son unidades del terreno, definidas por la división natural de las aguas debida a la conformación del relieve. Para propósitos de administración de las aguas nacionales, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha definido 731 Cuencas Hidrológicas que se encuentran distribuidas en 37 Regiones Hidrológicas (RH). El Estado de Chiapas comprende tres: Coatzacoalcos (RH29), Grijalva-Usumacinta (RH30) y Costa de Chiapas (RH23).

De acuerdo con los datos vectoriales de la Red Hidrológica del INEGI (2009) y Programa Nacional de Microcuencas del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO, 2009), tanto el área del Proyecto como el Sistema Ambiental y se encuentran dentro de las Microcuencas Belisario Domínguez (La Angostura) y Héroes de Chapultepec (El Limón), que forman parte de las Subcuencas Presa La Angostura (RH30Fa), Río Selagua (RH30Fb), Río Aguacatenco (RH30Fe), Río San Pedro (RH30Ff), Río Aguazurco (RH30Fi) y Río San Miguel (RH30Fj), dentro de la Cuenca Río Grijalva - La Concordia (RH30F), en la Región Hidrológica Grijalva - Usumacinta (RH30), como se observa en las Figura 24 y 25.

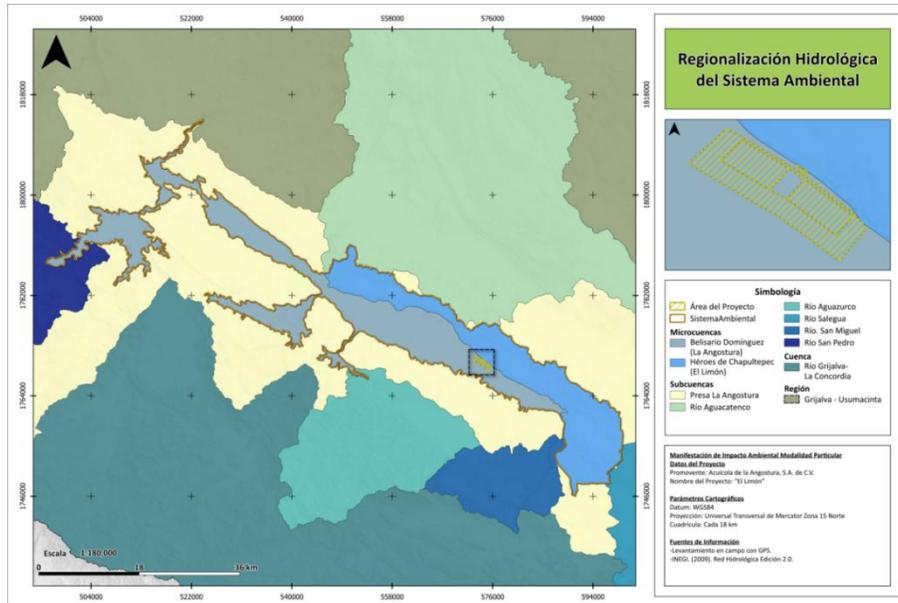


Figura 24. Regionalización hidrológica del SA.

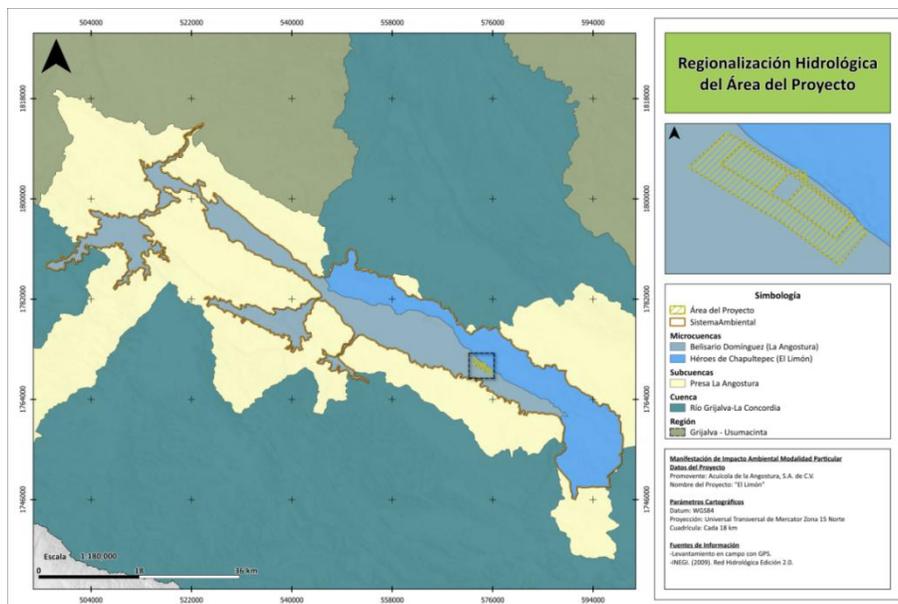


Figura 25. Regionalización hidrológica en el área del Proyecto.

Respecto a la Hidrología Superficial, de acuerdo con la Red Hidrológica del INEGI (2009), dentro del Sistema Ambiental se tienen cuerpos de agua **Permanentes** (Presa La Angostura), e **Intermitentes**; además, de una extensa red de corrientes de condición **Permanente** (como los ríos San Gregorio y Nashuac) e **Intermitentes** (arroyos el Porvenir y La Ciénega), como se puede apreciar en la Figura 26.

Respecto a la hidrología superficial en el área del Proyecto, por la naturaleza del mismo, se encuentra dentro de un cuerpo de agua **Permanente**, como se puede apreciar en la Figura 27.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

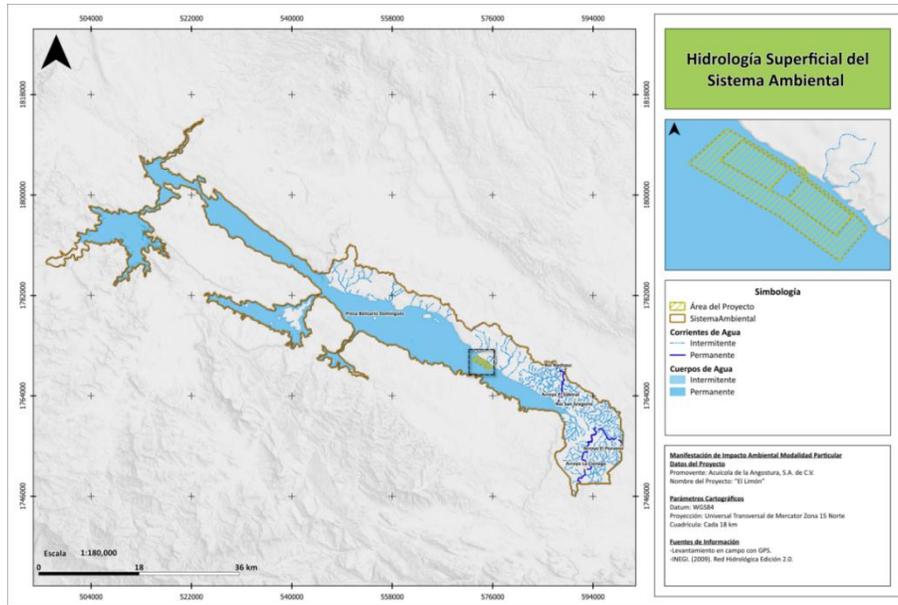


Figura 26. Hidrología superficial dentro del SA.

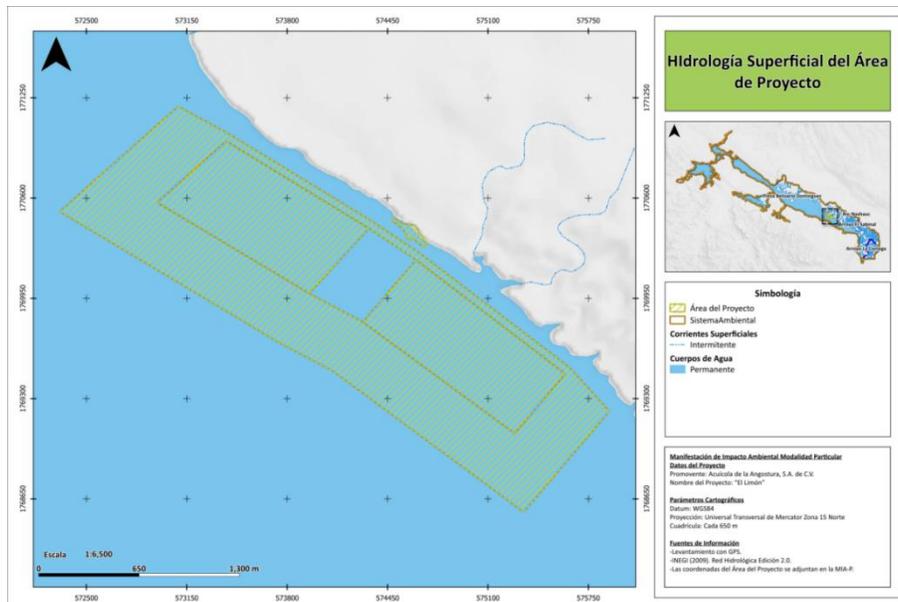


Figura 27. Hidrología superficial en el área del Proyecto.

4.3.2. Aspectos Bióticos

4.3.2.1. Vegetación

4.3.2.1.1. Uso de Suelo y Vegetación

De acuerdo con los datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación (USV) de la Serie VII del INEGI (2021), dentro del Sistema Ambiental se tienen 20 tipos (Tabla 7), tal como se aprecia en la Figura 28. En cuanto al sitio del Proyecto, de acuerdo con el INEGI (2021), se ubica sobre Cuerpo de Agua y Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia (Figura 29), sin

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

embargo, derivado de las visitas en campo, se pudo corroborar que el sitio no se encuentra en una zona con vegetación forestal, como se puede observar en las Figuras 30.

Tipo de Uso de Suelo y Vegetación	Clave de USV	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Asentamientos Humanos	AH	240.1420	0.26%
Bosque de Galería	BG	145.2670	0.16%
Sin Vegetación Aparente	DV	11.4810	0.01%
Cuerpo de Agua	H2O	46,016.4110	50.00%
Pastizal Cultivado	PC	3612.7080	3.93%
Pastizal Inducido	PI	9,970.0140	10.83%
Agricultura de Riego Anual	RA	1,737.4990	1.89%
Agricultura de Riego Anual y Permanente	RAP	0.0450	0.00%
Agricultura de Riego Anual y Semipermanente	RAS	0.3120	0.00%
Selva Baja Caducifolia	SBC	301.4130	0.33%
Agricultura de Temporal Anual	TA	12,973.6640	14.10%
Agricultura de Temporal Anual y Permanente	TAP	93.6980	0.10%
Popal	VA	553.4360	0.60%
Sabana	VS	26.8540	0.03%
Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-pino	VSa/BQP	1.2340	0.001%
Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia	VSa/SBC	9,309.6970	10.12%
Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia	VSA/SBC	5,826.6240	6.33%
Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia	VSa/SMS	1,094.2930	1.19%
Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia	VSA/SMS	6.2710	0.01%
Sabanoide	VSI	116.3460	0.13%
Total		92,037.4090	100.00%

Tabla 7. Tipos de USV y superficies en el SA.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

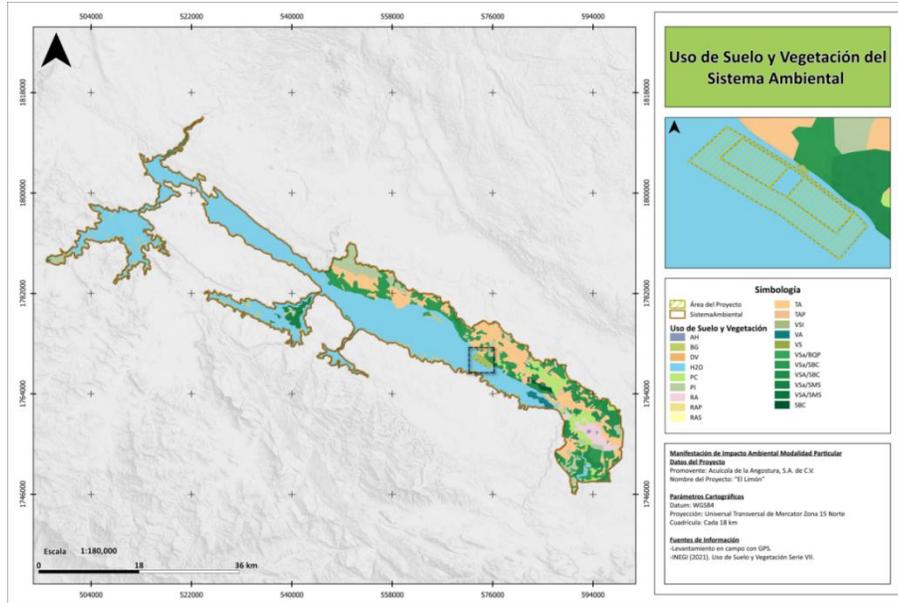


Figura 28. USV dentro del SA.

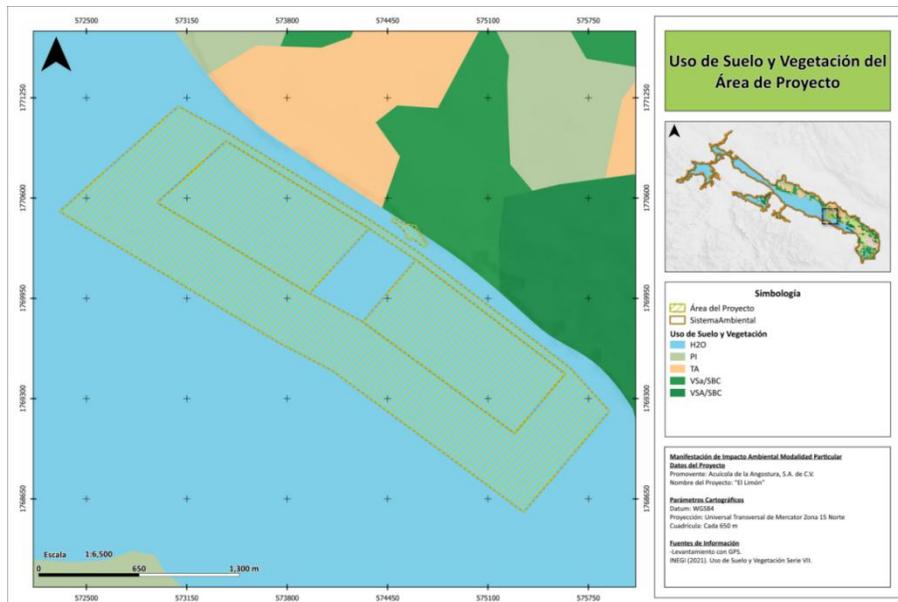


Figura 29. USV en el área del Proyecto.





Figura 30. Vegetación dentro del área terrestre del Proyecto.

4.3.2.1.2. Caracterización de la Vegetación

Para caracterizar la vegetación dentro del área de estudio, se establecieron sitios de muestreo de forma preliminar. Primeramente, por medio de trabajo de gabinete, se llevó a cabo la identificación de zonas potenciales para el muestreo dentro de áreas cercanas y que de fácil acceso, considerando la problemática actual que impera en el Estado, con respecto a la seguridad pública, por lo tanto, considerando esto, únicamente se eligieron zonas cercanas al sitio del Proyecto, así como aquellas donde los pobladores permitieran el acceso.

Para caracterizar la vegetación y analizar su diversidad, se empleó el método descrito por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2014), el cual establece el uso de sitios rectangulares de 400 m² para selvas, así como subsitios para el registro de especies pertenecientes a los estratos arbustivo y herbáceo (Tabla 8).

Cocepto	Dimensión (m ²)	Forma	Estrato
Sitio	400.00	Rectangular	Arbóreo
Subsitio	12.56	Cuadrada	Arbustivo
	1.00		Herbáceo

Tabla 8. Características de sitios y subsitios para muestreo de flora.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

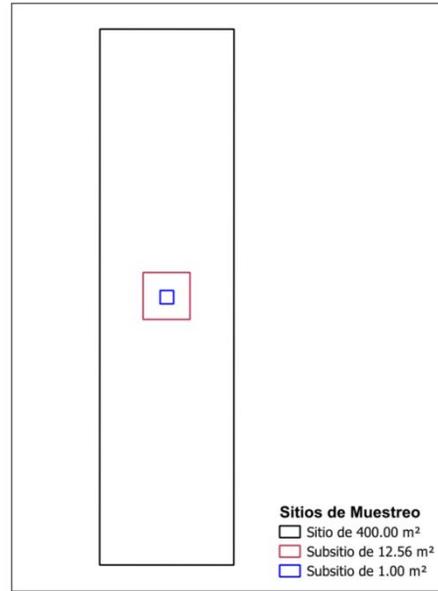


Figura 31. Ejemplo de dimensiones de los sitios y subsitios de muestreo de flora.

Para la toma de datos, se contó con el apoyo de cuerdas compensadas, brújulas, GPS, feloxómetros, forcípulas, cintas diamétricas, vernier, y pintura fosforescente para marcaje de los sitios (Figura 32).

El levantamiento de la información consintió en un formato de inventario, en el cual se registró la información correspondiente al número de sitio, coordenada UTM (Datum WGS84 Zona 15 N), nombre común y científico de la especie, estrato al que pertenece, entre otros datos.



Figura 32. Material usado para levantamiento de flora.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM de los sitios de muestreo:

Área de Estudio	Sitio	Coordenadas UTM	
		X	Y
Proyecto	1	574533	1770424
	2	574598	1770425
	3	574597	1770362
	4	574661	1770363
Sistema Ambiental	5	574722	1770363
	6	574724	1770428
	7	574660	1770430
	8	574592	1770486
	9	574535	1770491
	10	574601	1770554
	11	574659	1770489
	12	574728	1770483
	13	574721	1770298
	14	574787	1770296
	15	574845	1770300
	16	574848	1770236
	17	574903	1770240
	18	574772	1770373
	19	574478	1770490
	20	574470	1770560
	21	574407	1770552
	22	574408	1770616
	23	574471	1770616
	24	574535	1770619
	25	574605	1770675
	26	574664	1770678
	27	574724	1770677
	28	574727	1770613
	29	574787	1770616
	30	574846	1770617
	31	574782	1770676

Tabla 9. Coordenadas UTM del muestreo de Flora.

En la siguiente tabla, se presentan las especies de flora registradas durante las actividades de muestreo en campo:

Área de Estudio	Estrato	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	*Categoría de Riesgo
Área del Proyecto	Arbustivo	Cleomaceae	<i>Cleome spinosa</i>	Planta araña	SC
		Fabaceae	<i>Crotalaria pallida</i>	Chipilin	SC
			<i>Mimosa pigra</i>	Zarza negra	SC

Área de Estudio	Estrato	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	*Categoría de Riesgo	
Sistema Ambiental		Verbenaceae	<i>Lippia alba</i>	Salvia sija	SC	
			<i>Phyla nodiflora</i>	Bella alfombra	SC	
	Herbáceo	Fabaceae	<i>Desmodium tortuosum</i>	Cadillo	SC	
			<i>Mucuna pruriens</i>	Pica pica	SC	
		Malvaceae	<i>Waltheria indica</i>	Malva	SC	
		Poaceae	<i>Brachiaria brizantha</i>	Zacatón	SC	
			<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Zacate estrella	SC	
		Verbenaceae	<i>Lippia alba</i>	Salvia sija	SC	
	Arbustivo	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana glabra</i>	Cojón de gato	SC	
		Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i>	Canela	SC	
		Bignoniaceae	<i>Dolichandra quadrivalvis</i>	Bejuco colorado	SC	
		Cleomaceae	<i>Cleome spinosa</i>	Planta araña	SC	
		Euphorbiaceae	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Canelilla	SC	
		Fabaceae	<i>Acacia collinsii</i>	Ixcanal	SC	
			<i>Mimosa pigra</i>	Zarza negra	SC	
		Primulaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i>	Sciqueté	SC	
		Verbenaceae	<i>Lippia alba</i>	Salvia sija	SC	
			<i>Petrea volubilis</i>	Bejuco de ajo	SC	
		Herbáceo	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	Melon cimarron	SC
			Dioscoreaceae	<i>Dioscorea composita</i>	Barbasco	SC
			Fabaceae	<i>Desmodium tortuosum</i>	Cadillo	SC
				<i>Mimosa pigra</i>	Zarza negra	SC
	Poaceae		<i>Mucuna pruriens</i>	Pica pica	SC	
			<i>Waltheria indica</i>	Malva	SC	
			<i>Brachiaria brizantha</i>	Zacatón	SC	
	Arbóreo	Boraginaceae	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Zacate estrella	SC	
			<i>Hyparrhenia rufa</i>	Jaragua	SC	
		Bursaceae	<i>Cordia gerascanthus</i>	Pajarito	SC	
<i>Bursera excelsa</i>			Copal	SC		
Fabaceae		<i>Bursera simaruba</i>	Mulato	SC		
		<i>Cenostigma eriostachys</i>	Palo puerco	SC		
		<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	SC		
		<i>Gliricidia sepium</i>	Mata ratón	SC		
		<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Brazil	SC		
		<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	SC		
Malvaceae	<i>Senna atomaria</i>	Hediondilla	SC			
	<i>Vachellia pennatula</i>	Algarrobo	SC			
Malvaceae	<i>Ceiba acuminata</i>	Mosmot	SC			
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulote	SC			

Área de Estudio	Estrato	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	*Categoría de Riesgo
		Moraceae	<i>Ficus cookii</i>	Amate	SC
	No maderable	Bromeliaceae	<i>Tillandsia capitata</i>	Bromelia	SC
		Cactaceae	<i>Stenocereus pruinosus</i>	Pitayo	SC
<p><i>Nota:</i> * Categoría de Riesgo de Acuerdo con la NOM0-059-SEMARNAT-2010 y el Anexo Normativo III. SC: Sin Categoría de Riesgo</p>					

Tabla 10. Especies de flora en área del Proyecto y Sistema Ambiental.

De acuerdo con los trabajos realizados en campo, dentro del Área del Proyecto y en el Sistema Ambiental, **no** se identificaron especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo No. III

4.3.2.2. Fauna

Para el registro de Fauna se realizaron tres recorridos, dentro y fuera del área delimitada. En la siguiente tabla, se describen las técnicas que se emplearon para el muestreo de cada clase de fauna:

Clase	Técnica	Descripción del Método
Aves	Puntos de conteo	Esta técnica consiste en que el observador permanece en un punto fijo durante un tiempo determinado y registre aves ya sea visual o auditivamente, en un radio dentro y fuera de 25 metros a la redonda. Los recorridos se iniciaron a partir de las 06:00 y se finalizaron alrededor de las 11 horas, ya que es el periodo del día en el que las aves presentan su mayor actividad, por lo cual su detección es más probable. Las especies se identificaron de forma visual, con el uso de binoculares (10x40), así como de forma auditiva a través de las vocalizaciones distintivas de cada especie (Ralph et al., 1996).
Anfibios y Reptiles	Transecto lineal	Se realizaron recorridos terrestres en horarios de 8:00 a 13:00 horas, cubriendo una longitud variable, y registrando a los individuos a lo largo del transecto y a 10 metros a cada lado de este. Se utilizó un gancho herpetológico y una lámpara en los sitios potenciales o microhábitat donde se encuentran (arroyos, riachuelos, hojarasca, bajo piedras, etc.). El registro se efectuó por medio de observación directa e indirecta (registro visual, auditivo, rastros y mudas).
Mamíferos	Transecto lineal	Se realizaron recorridos terrestres en horarios de 6:00 a 11:00 horas, cubriendo una longitud variable, y registrando a los individuos a lo largo del transecto y a 10 metros a cada lado de este. Se realizaron observaciones directas (conteos de los animales observados en un determinado recorrido) e indirecta (basado en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente, tales como huellas, excretas, restos óseos, etc.).
Peces	Captura Directa con	Se establecieron sitios para el muestreo dentro del cuerpo de agua a los

Clase	Técnica	Descripción del Método
	Atarraya	<p>cuales se accedió por medio de una lancha motorizada, posteriormente, una vez dentro del área y se realizaron lanzamientos con la atarraya para la captura directa de los especímenes.</p> <p>Para la identificación de las especies capturadas se utilizaron guías de identificación de peces y se tomarán en cuenta los nombres comunes que los pescadores les dieron, esto con el fin de lograr una correcta identificación. Adicionalmente, se tomaran fotos de los especímenes capturados y se realizaron mediciones de la longitud total de los peces. Una vez concluido esto, los peces fueron liberados de vuelta al cuerpo de agua.</p>

Tabla 11. Técnicas de muestreo de fauna.

En la siguiente tabla, se presentan las especies registradas durante las actividades de muestreo en campo:

Área de Estudio	Clase	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	*Categoría de Riesgo
Área del Proyecto	Aves	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	SC
		Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	SC
			<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	SC
		Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cara Blanca	SC
		Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	SC
		Phalacrocoracidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	SC
			<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormorán Neotropical	SC
	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	SC	
	Peces	Cichlidae	<i>Cincolichthys pearsei</i>	Mojarra criolla	SC
			<i>Oreochromis sp</i>	Tilapia	SC
			<i>Parachromis managuensis</i>	Mojarra pinta	SC
			<i>Vieja hartwegi</i>	Mojarra del Río Grande de Chiapa	A
		Clupeidae	<i>Drosoma petenense</i>	Sábalo	SC
	Ictaluridae	<i>Ictalurus meridionalis</i>	Bagre del Usumacinta	SC	
Mammalia	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	SC	
Sistema Ambiental	Aves	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	SC
		Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	SC
			<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	SC
		Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	SC
		Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	SC
			<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	SC
		Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	SC
			<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	SC
		Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cara Blanca	SC
		Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca oriental	SC
		Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	SC
			<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuclillo terrestre	SC
		Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	SC

Área de Estudio	Clase	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	*Categoría de Riesgo
		Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	SC
			<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	SC
		Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela	SC
		Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	SC
		Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita pico grueso	SC
		Phalacrocoracidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	SC
			<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormorán Neotropical	SC
		Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	SC
		Thraupidae	<i>Sporophila moreletti</i>	Semillero de collar	SC
		Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	SC
			<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	SC
	Peces	Cichlidae	<i>Oreochromis sp</i>	Tilapia	SC
			<i>Parachromis managuensis</i>	Mojarra pinta	SC
			<i>Vieja hartwegi</i>	Mojarra del Río Grande de Chiapa	A
		Clupeidae	<i>Drosoma petenense</i>	Sábalo	SC
		Ictaluridae	<i>Ictalurus meridionalis</i>	Bagre del Usumacinta	SC
	Mammalia	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	SC

Nota: * Categoría de Riesgo de Acuerdo con la NOM0-059-SEMARNAT-2010 y el Anexo Normativo III.
SC: Sin Categoría de Riesgo, A: Amenzada

Tabla 12. Especies de fauna en el área del Proyecto y Sistema Ambiental.

De acuerdo con lo anterior, durante los trabajos realizados en campo, dentro del área del Proyecto y en el Sistema Ambiental, se identificó una especie bajo la categoría de **Amenzada**, siendo esta *Vieja hartwegi* (Mojarra del Río Grande de Chiapa). Sin embargo, es importante señalar que, derivado de las actividades del Proyecto, se llevarán a cabo diversas medidas de mitigación (Capítulo 6), encaminadas a la preservación de la biodiversidad.

4.3.2.3. Paisaje

las valuaciones paisajísticas permiten determinar el estado y valor escénico que presenta en las unidades ambientales, en los cuales se consideran diversos indicadores ambientales y culturales.

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas del comportamiento entre diversos factores bióticos, abióticos y antrópicos; teniéndose como un complejo de interrelaciones que puede ser percibido de diferentes formas (auditiva, visual, olfativa).

De acuerdo con Zambrano y Gonzáles (2002), el paisaje visual representa un espacio definido por la percepción del observador, fundamentalmente por su visión, y se encuentra delimitado por el entorno visual del punto de observación y caracterizado por los elementos que pueden ser percibidos de esta forma, pudiendo definirse en términos de los componentes naturales, como las formas del terreno, cubierta vegetal, afloramientos rocosos, presencia de cuerpos de agua; de las actividades humanas, en especial el uso de la tierra, incluyendo las edificaciones e infraestructuras; y de los factores estéticos relacionados con la reacción de nuestra mente ante lo que ven los ojos, como formas, escalas, colores.

Para el presente estudio, se caracterizó el paisaje utilizando la metodología propuesta por Zambrano y Gonzáles (2002), en la cual se propone un modelo visual que refleja las cualidades paisajísticas territoriales del área de estudio. Los parámetros y elementos para evaluar los criterios paisajísticos se presentan a continuación:

Parámetro	Elemento
Unidad Visual (UV)	Abiótico
	Biótico
	Antrópico
Organización Visual (OV)	Contraste visual
	Dominancia visual
Calidad Visual (CV)	Diversidad
	Naturalidad
	Singularidad
	Complejidad topográfica
	Superficie y límite de agua
	Actuaciones humanas
	Degradación de la capacidad visual
Calidad Escénica (CE)	Morfología
	Vegetación
	Formas de agua
	Color
	Fondo escénico
	Rareza
	Actuación humana

Tabla 13. Parámetros para evaluación visual del paisaje.

La valoración de cada elemento se clasifica de la siguiente manera:

- ◆ **Alta:** Áreas que aglutinan condiciones o características excepcionales para cada aspecto, asignándole un valor de 5.
- ◆ **Media:** Áreas que reúnen una mezcla de condiciones excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros, asignándole un valor de 3.
- ◆ **Baja:** Áreas con características y rasgos comunes para toda la región fisiográfica analizada, asignándole un valor de 1.

Cada parámetro se evalúa cualitativamente para obtener valores globales en cada uno de ellos, de acuerdo con los rangos que se presentan a continuación:

Valor	Calidad Paisajística	Rango
1	Baja Calidad Paisajística	< 37

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

Valor	Calidad Paisajística	Rango
2	Calidad Paisajística Regular	38 – 47
3	Calidad Paisajística Buena	48 – 57
4	Calidad Paisajística Alta	58 – 67
5	Calidad Paisajística Muy Alta	> 68

Tabla 14. Valoración de la calidad paisajística.

Para valorar los elementos de cada parámetro, se usan los siguientes criterios, clasificándolos de acuerdo con las características que se perciben de forma visual:

Parámetros de Valoración			
Unidad Visual (UV)			
Elemento	Alto	Medio	Bajo
Abiótico	Predominio de elementos físicos influyentes en la calidad, composición de una escena.	Elementos que dan cierta calidad a la escena, pero que por su atractivo tiene valor medio.	Elementos poco notorios y que disminuyen la calidad de la composición, teniendo un paisaje poco atractivo.
Biótico	Predominio de elementos bióticos, influyentes en la composición de la escena.	Elementos que dan cierta calidad a la escena, pero por su atractivo tiene valor medio.	Elementos poco notorios y que disminuyen la calidad de la composición, paisaje poco atractivo.
Antrópico	Predominio de elementos antrópicos, influyentes en la calidad de la escena.	Elementos que proporcionan cierta calidad a la escena.	Elementos que disminuyen la calidad del paisaje haciéndolo poco atractivo.
Organización Visual (UV)			
Contraste Visual	Contraste alto entre elementos dominantes del paisaje.	Contraste medio entre los elementos.	Bajo contraste entre cada uno de los elementos que integran la unidad visual.
Dominancia Visual	Dominio total de la apreciación del paisaje.	Dominio parcial de los elementos.	Presencia de un elemento de la forma negativa dentro de la unidad visual.
Calidad Visual (CV)			
Diversidad	Gran variedad de elementos biofísicos y características visuales.	Diversidad media de vegetación, presencia de actividades humanas.	Escasa diversidad del paisaje
Naturalidad	Integración con características naturales.	Poca intervención humana en la naturaleza.	Naturaleza altamente modificada.
Singularidad	Presencia de elementos con alto grado de atractivo visual.	Escaso grado de atractivo visual	Presencia de elementos que pasan desapercibidos.
Complejidad topográfica	Presencia de un relieve montañoso notorio.	Formas montañosas con poco dominio.	Colinas suaves y ondulaciones poco notorias.
Superficie y límite de agua	Presencia en mayor escala de agua en el paisaje.	Presencia de agua en manera moderada.	Escasa presencia de agua, o casi nula.
Actuaciones humanas	Actuaciones humanas que estéticamente no afectan el entorno.	Actuaciones humanas armoniosas sin calidad escénica.	Modificaciones intensas que reducen la calidad escénica.
Degradación de la capacidad visual	Organización o equilibrio de los diferentes elementos del paisaje.	Existe una cierta armonía entre la distribución de los elementos.	Desorganización de todos los elementos.

Parámetros de Valoración			
Calidad Escénica (CE)			
Morfología	Relieve con pendientes del 60% marcado y predominante o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Pendientes entre 30- 60%. Formas erosivas interesantes variadas, Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.	Pendientes entre 0- 30% colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalles singular, sin rasgos dominantes.
Vegetación	Grandes masas boscosas, gran variedad de tipos de vegetación, con formas texturas y distribución interesantes.	Cubierta vegetal casi continua. Poca variedad en la distribución de la vegetación, diversidad de especies media.	Cubierta vegetal continua. Poca o ninguna variedad en distribución de la vegetación o contraste.
Formas de agua	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas o grandes láminas de agua en reposo. Formaciones hídricas excepcionales.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje, con características bastante comunes en su recorrido y caudal.	Torrentes y arroyaos intermitentes con poca variación en caudal, lagos pequeños, regulares y sin reflejo ausente o inapreciable.
Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entresuelo, vegetación, roca, agua y/o nieve.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, rocas y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste. Colores apagados.
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región.	Característico aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región
Actuación humana	libre de actuaciones estéticamente no deseadas o modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan calidad escénica.

Tabla 15. Descripción de parámetros para valoración para elementos paisajísticos.

Para llevar a cabo la valoración paisajística del Sistema Ambiental y del Área del Proyecto, se utilizaron imágenes satelitales de la plataforma Google Earth Pro, así como diversas capas temáticas para analizar los diferentes componentes abióticos que integran el paisaje

A continuación, se presenta la valoración de los elementos para caracterizar el paisaje de las áreas de estudio:

Parámetro	Elemento	Valoración	
		Sistema Ambiental	Área del Proyecto
Unidad Visual (UV)	Abiótico	5	3
	Biótico	5	5
	Antrópico	1	1
Subtotal		11	9
Organización Visual	Contraste visual	5	5

(OV)	Dominancia visual	5	3
Subtotal		10	8
Calidad Visual (CV)	Diversidad	5	3
	Naturalidad	5	3
	Singularidad	5	3
	Complejidad topográfica	5	3
	Superficie y límite de agua	5	5
	Actuaciones humanas	3	5
	Degradación de la capacidad visual	5	3
Subtotal		33	25
Calidad Escénica (CE)	Morfología	5	3
	Vegetación	5	3
	Formas de agua	5	3
	Color	5	3
	Fondo escénico	3	5
	Rareza	5	3
	Actuación humana	3	3
Subtotal		31	23
Total		85	65

Tabla 16. Valoración de paisaje en el SA y sitio del Proyecto.

Con base a la valoración realizada, en el SA se obtuvo un total de 85, clasificándose con Calidad Paisajística Muy Alta, esto debido a que el Sistema Ambiental se encuentra dominado por la presencia de componentes naturales que aumenta su calidad escénica, principalmente por la presencia de cuerpos de agua, vegetación conservada y rasgos topográficos que destacan dentro del área de estudio.

Ahora bien, en el sitio del Proyecto se obtuvo un total de 65, clasificándose como Calidad Paisajística Alta, esto debido a que el sitio se encuentra inmerso dentro de un área con baja influencia antropogénica, encontrándose inmersa mayormente de áreas con vegetación conservada, así como por el embalse de la Presa La Angostura a un costado, el cual otorga un alto valor al atractivo visual.

3.3.4. Medio Socioeconómico

3.3.4.1. Demografía

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2021), el Municipio de Socoltenango tiene una población total de 19,092 hab. y el Tzimol de 16,560 hab., albergando entre ambas entidades municipales al 0.6% de la población dentro del Estado.

Socoltenango tiene un total de 99 localidades, donde las más habitadas son Socoltenango, Tzinil, Puerto Rico; mientras que Tzimol un total de 95, concentrando más habitantes en las localidades de Tzimol, San Vicente la Mesilla y Ochusjob.

3.3.4.2. Etnicidad

De conformidad con el INEGI (2021), las etnias con mayor dominancia dentro de Socoltengango son el Tsetsal (58.7%) y Tsotsil (37.4%), mientras que en Tzimol son la Tsotsil (52.6%) y la Tojolabal (16.7%).

3.3.4.3. Características Económicas

El INEGI (2021) indica que la Población Económicamente Activa (PEA) dentro de Socoltengango es del 54.7%, donde el 27.0% son mujeres y el 73.0% hombres; por su parte, en Tzimol la PEA, es del 59.6%, donde el 31.4% son mujeres y el 68.6% hombres.

En lo que respecta a la Población No Económicamente Activa (PNEA), en Socoltengango corresponde al 45.1%, donde el 65.8% son personas dedicadas al hogar, 21.2% estudiantes, 5.1% discapacitados físicos o mentales, 4.6% quienes se dedican a otras actividades económicas y el 3.2% pensionados o jubilados. En cuanto a Tzimol, la PNEA corresponde al 40.1%, donde el 68.0% se dedican a labores del hogar, 19.2% son estudiantes, 6.6% discapacitados físicos o mentales, 4.6% quienes se dedican a otras actividades no económicas y el 1.5% pensionados o jubilados.

3.3.4.4. Medio Sociocultural

La toponimia de Socoltengango significa "Población fortificada de los cántaros", proviene del naho *sotsokoli* (cántaro) y *tenamko* (población fortificada). Su fundación surge en 1545, a raíz de un mandato Carlos V, el cual ordena la agrupación de pueblos para lograr su evangelización, siendo el centro de confluencia de dos grandes etnias, la tzotzil y la tzeltal, dos familias lingüísticas que poblaron Copanahuastla antes de su extinción; el año de 1557.

La toponimia de Tzimol, significa "Perro viejo", del chaneabal *tzi* (perro) y *mol* (viejo). La fundación de este municipio surge a raíz de procesos migratorios que se originaron desde Comitán, donde varias familias se desplazaron hacia el sur y fundaron las rancherías de Mamantic, Las Margaritas e Islapa, las cuales, al crecer, tuvieron la idea de fusionarse y con los nativos tojolabales, formaron así el actual pueblo de Tzimol.

4.4. Diagnóstico Ambiental

Como se ha mencionado a lo largo del estudio, el Proyecto consistirá en el desarrollo de actividades acuícolas aprovechando la especie *Oreochromis niloticus*, por tanto, al ser un proyecto de esta naturaleza, contará con el desarrollo de actividades en tierra y dentro del cuerpo de agua del Embalse de la Presa La Angostura.

Por las características del sitio seleccionado, este cumple con los requerimientos para el buen desarrollo y funcionamiento del Proyecto, ya que cuenta con las características idóneas y el potencial para el aprovechamiento racional de las condiciones fisicoquímicas e hidrodinámicas del embalse de la presa La Angostura.

Aunado a lo anterior, es importante señalar que, dentro del Sistema Ambiental, se realizan diversos proyectos acuícolas autorizados por la Secretaría, de conformidad con los datos

obtenidos en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), aunado a lo anterior, la CONAPESCA (2021), señala que este embalse cuenta con gran potencial para el desarrollo acuícola; por lo tanto, las actividades del Proyecto se consideran **compatibles** con las desarrolladas dentro en la región.

Es importante recalcar que todas las afectaciones de carácter negativo serán mitigadas, controladas y/o prevenidas de acuerdo a una serie de medidas que serán aplicadas e implementadas para garantizar el equilibrio ecológico del medio donde se localiza el Proyecto. De esta manera, el Proyecto es **VIABLE** ecológicamente.

Asimismo, la implementación de las obras y actividades que integran el Proyecto, no se encuentran en conflicto con las creencias, ideologías, costumbres y tradiciones de la región. Tampoco afecta de manera negativa a ningún grupo étnico. Por lo anterior, el Proyecto es **VIABLE** desde el punto de vista socioeconómico y cultural.



2024

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “EL LIMÓN”

**CAPÍTULO 3. VINCULACIÓN CON LOS
ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN
MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA
REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO**

Índice

Capítulo 3. Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y en su Caso, con la Regularización de Uso de Suelo	1
3.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio	1
3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	1
3.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas	2
3.2. Decretos y Programas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas	4
3.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales	4
3.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales	4
3.3. Regiones Prioritarias para la Conservación	5
3.3.1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves	5
3.3.2. Áreas Terrestres Prioritarias	6
3.3.3. Áreas Hidrológicas Prioritarias	7
3.3.4. Áreas Marinas Prioritarias	7
3.4. Planes y Programas de Desarrollo	7
3.4.1. Plan Nacional de Desarrollo	7
3.4.2. Plan de Desarrollo de Chiapas	9
3.5. Vinculación con Convenios y Tratados Internacionales	11
3.5.1. Convención de Ramsar	11
3.6. Normas Oficiales Mexicanas	11
3.7. Instrumentos Normativos Aplicables a la Naturaleza del Proyecto	13
3.7.1. Leyes Federales	13
3.7.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	13
3.7.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	13
3.7.1.3. Ley de Aguas Nacionales	14
3.7.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	16
3.7.1.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	16
3.7.1.6. Ley de Vida Silvestre	17
3.7.1.7. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable	18
3.7.2. Leyes Estatales	19
3.7.2.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas	19

3.7.2.2. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas	19
3.7.3. Reglamentos Federales	20
3.7.3.1. Reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental	20
3.7.3.2. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	20
3.7.3.3. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	21
3.7.3.4. Reglamento de la Ley de Pesca	21

Índice de Tablas

Tabla 1 . Usos condicionados y criterios de las UGAS del POETCH.	3
Tabla 2 . Vinculación de NOMs aplicables al Proyecto.	13

Índice de Figuras

<i>Figura 1 . UAB donde incide el Proyecto.</i>	<i>1</i>
<i>Figura 2 . UGA donde incide el Proyecto.</i>	<i>3</i>
<i>Figura 3 . ANP Federales cercanas al Proyecto.</i>	<i>4</i>
<i>Figura 4 . ANP Estatal cercanas al Proyecto.</i>	<i>5</i>
<i>Figura 5 . AICA cercana al Proyecto.</i>	<i>6</i>
<i>Figura 6 . RTP cercanas al Proyecto.</i>	<i>6</i>
<i>Figura 7 . RHP cercanas al Proyecto.</i>	<i>7</i>
<i>Figura 8 . Sitio Ramsar cercano al Proyecto.</i>	<i>11</i>

Capítulo 3. Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y en su Caso, con la Regularización de Uso de Suelo

3.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) fue decretado el 7 de Septiembre de 2012 como el instrumento de política ambiental obligatorio para los programas de desarrollo nacional que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región, también se coordinan acciones entre los tres órdenes de gobierno, para que con base en la vocación y potencial de las regiones se oriente el desarrollo de las actividades productivas.

En el POEGT, se encuentra regionalizado por 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), en la cual se establecen los pronósticos, políticas y linealitos aplicables para del desarrollo, teniendo por objetivo 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.

De acuerdo con la regionalización del POEGT, el Proyecto se encuentra dentro de la **UAB No. 82 “Depresión Central de Chiapas”**, como se puede apreciar en la Figura 1.

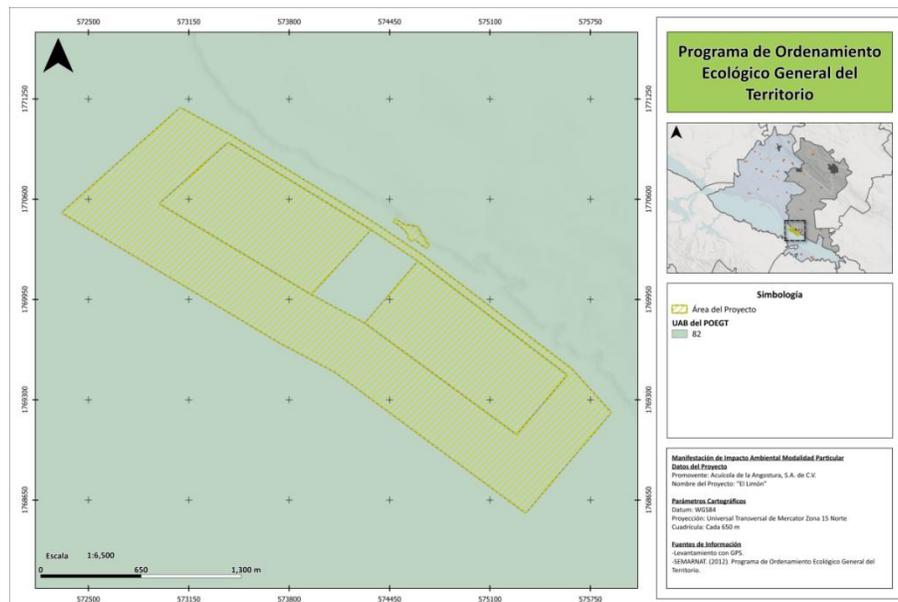


Figura 1. UAB donde incide el Proyecto.

De conformidad con los lineamientos de la UAB, el Proyecto se vincula con las siguientes dos estrategias:

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.

B) Aprovechamiento sustentable

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

4. Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, especies, genes y recursos forestales.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

C) Aprovechamiento sustentable

33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

De acuerdo con las estrategias anterior, el proyecto se vincula a estas, ya que se pretende llevar a cabo el desarrollo de actividades acuícolas para el cultivo de tilapia, en el embalse de la Presa Belisario Domínguez (La Angostura), llevando a cabo el aprovechamiento sustentable de recursos naturales como los son las las aguas de la presa. Es importante señalar que, se implementarán empresa cuenta con mecanismos de bioseguridad en su sistema de cultivo de tilapia, sin el uso de productos químicos, hormonas y antibióticos, los cuales son alimentados con una dieta principalmente herbívora lo que garantiza su calidad. Lo anterior, garantiza la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos para la alimentación, como aspecto central de la seguridad alimentaria y la nutrición.

De la misma forma, a lo largo del desarrollo del mismo, por la necesidad de personal capacitado para la ejecución de obras y actividades se ofertaran empleos, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de los habitantes de las localidades colindantes al proyecto, así como el impulso a la economía local.

Es importante señalar que las actividades del proyecto se realizarán en apego a la normatividad vigente, siguiendo los lineamientos y recomendaciones de la autoridad competente, ejecutando las actividades con el mínimo impacto hacia el medio ambiente posible. Por lo tanto, el proyecto es **COMPATIBLE** con las estrategias establecidas en el POEGT.

3.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas

Con la finalidad de realizar el aprovechamiento ordenado, regular e inducir el adecuado uso del suelo y contribuir en la protección, conservación, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el Estado de Chiapas, el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH) fue decretado y publicado en el Periódico oficial del Estado el 7 de diciembre de 2012.

El Programa divide al territorio chiapaneco en 125 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) con sus respectivos criterios ecológicos, los cuales conforman el Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial, cada una con una política ambiental acompañada de los respectivos usos de suelo (predominante, recomendado, recomendado con condiciones y no recomendado), y criterios ecológicos de carácter general y específicos.

De conformidad con el POETCH, el Proyecto se encuentra dentro de las Unidades de Gestión Ambiental **No. 98** y **No. 108** (Figura 2), ambas con políticas de Aprovechamiento-Restauración.

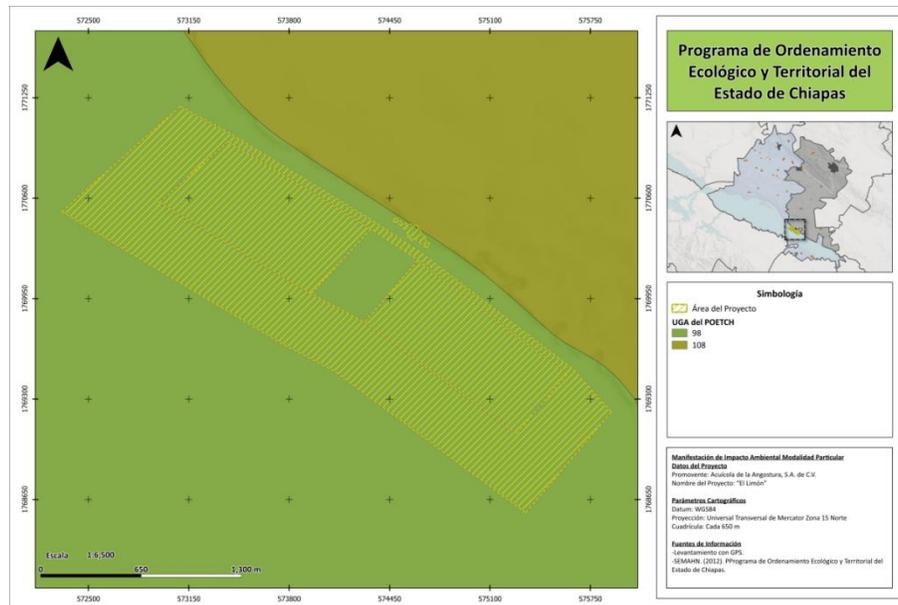


Figura 2. UGA donde incide el Proyecto.

De conformidad con lo los usos y criterios establecidos para ambas UGAS, el Proyecto se vincula con lo siguiente:

UGA	Usos Recomendados con Condicionantes	Criterios
98	Acuicultura (con especies nativas)	AC1. En caso de introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberán llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su fuga y se deberá garantizar que la actividad acuícola no produzca infiltración hacia el manto freático
108	Acuicultura (preferentemente con especies nativas o con medidas de prevención de escape de ejemplares en caso de especies exóticas)	AC1. En caso de introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberán llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su fuga y se deberá garantizar que la actividad acuícola no produzca infiltración hacia el manto freático

Tabla 1. Usos condicionados y criterios de las UGAS del POETCH.

En apego con el criterio **AC1** establecido para ambas UGA, se realizarán actividades orientadas a proteger y conservar la integridad de las especies exóticas tales como pláticas de concientización ambiental y aunado a ello se llevarán a cabo acciones de mantenimiento periódico de la infraestructura acuícola, en específico de las jaulas y puertas; evitando así cualquier tipo de fuga de las especies hacia el embalse de la Presa Belisario Domínguez (La Angostura).

De conformidad con lo anterior, se considera que el desarrollo del Proyecto es **COMPATIBLE** con los usos y criterios ambientales de las UGAs en las que se encuentra; debido a que se llevará a cabo una planificación para su ejecución y se tomarán las medidas de prevención, mitigación y compensación pertinentes para su desarrollo.

3.2. Decretos y Programas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas

3.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales

Actualmente, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) administra un total de 187 ANP dentro del Territorio Nacional, entre las cuales se encuentran Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Monumentos Naturales, Santuarios y Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.

De acuerdo con los datos vectoriales de la CONANP (2024), el área del proyecto **no** incide dentro de ningún ANP de competencia Federal, siendo la más cercana la Reserva de la Biósfera El Triunfo, a aproximadamente 52 km al sur (Figura 3).

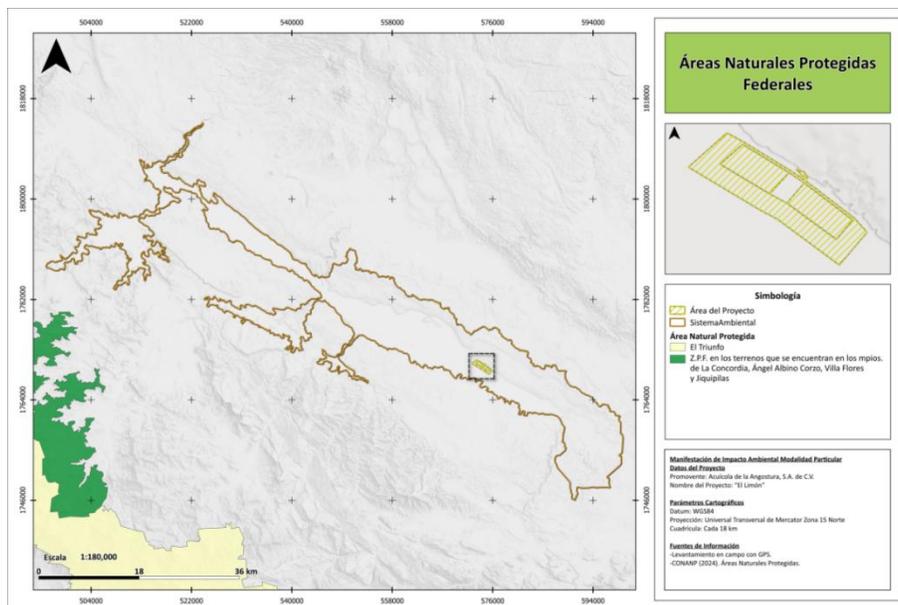


Figura 3. ANP Federales cercanas al Proyecto.

3.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales

En el estado de Chiapas, la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) administra un total de 30 ANP dentro de la entidad.

De conformidad con los datos vectoriales de la SEMAHN (2024), el Proyecto **no** incide dentro de ningún ANP de competencia Estatal, siendo el más cercano el Parque Estatal “La Primavera”, a una distancia aproximada de 15 km hacia el noreste (Figura 4).

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

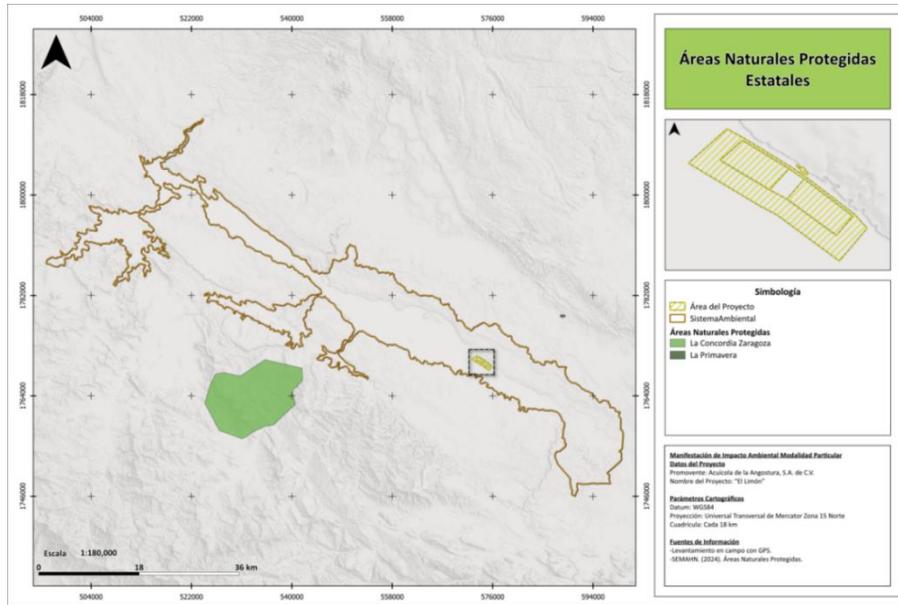


Figura 4. ANP Estatal cercanas al Proyecto.

3.3. Regiones Prioritarias para la Conservación

Las Regiones Prioritarias para la Conservación, son áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

3.3.1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) y su programa nacen de la necesidad de preservar a las diversas especies de aves de México, creando una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

De acuerdo con los datos vectoriales de la CONABIO (2016), el Proyecto **no** se encuentra dentro de ningún AICA, siendo la más cercana la denominada “El Triunfo”, situada aproximadamente a 55 km al sur.

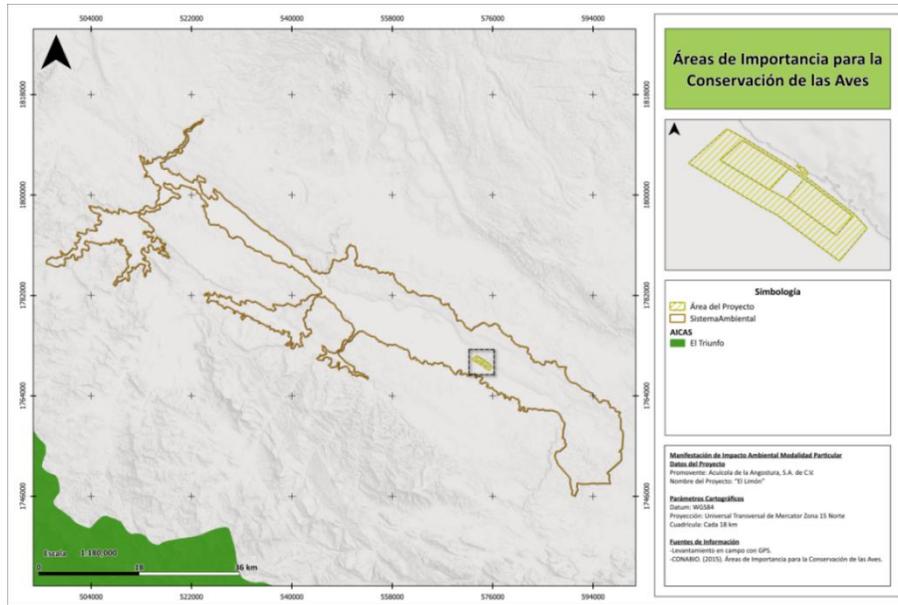


Figura 5. AICA cercana al Proyecto.

3.3.2. Áreas Terrestres Prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) son unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por su riqueza ecosistémica y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

De acuerdo con los datos vectoriales de la CONABIO (2004), el Área del Proyecto **no** se encuentra dentro de ninguna RTP, siendo la más cercana la Región “El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco”, a una distancia aproximada de 55 km al sur.

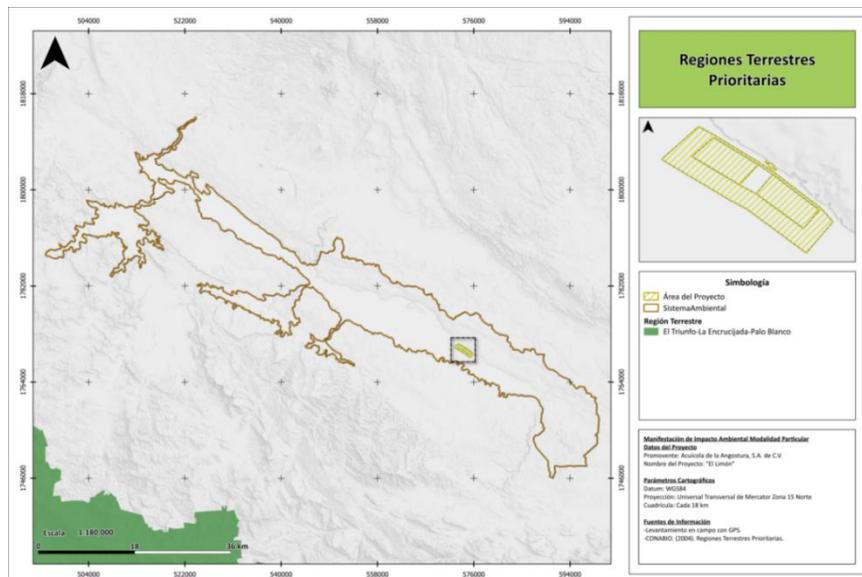


Figura 6. RTP cercanas al Proyecto.

3.3.3. Áreas Hidrológicas Prioritarias

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) fueron definidas para el diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

De acuerdo con los datos vectoriales de Arriga *et al.* (2002), el Proyecto **no** se encuentra dentro de ninguna RHP, siendo la región más cercana la denominada “Motozintla”, a una distancia aproximada de 17 km al este.

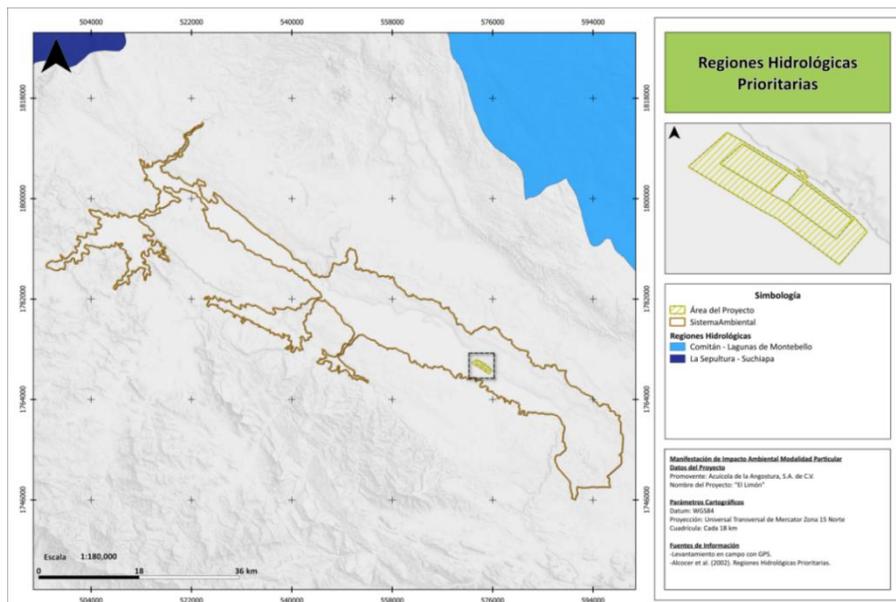


Figura 7. RHP cercanas al Proyecto.

3.3.4. Áreas Marinas Prioritarias

Las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) fueron creadas por la necesidad de incrementar el conocimiento sobre la vastedad de los ecosistemas marinos a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

De acuerdo con los datos vectoriales de CONABIO (1998), el Proyecto **no** se encuentra dentro de ninguna RMP, siendo las regiones más cercanas “Laguna Mar Muerto” y “Punta Arista”, localizadas en la zona Costera del Estado de Chiapas.

3.4. Planes y Programas de Desarrollo

3.4.1. Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, es el instrumento rector de políticas públicas mismos que integran entre otros objetivos, estrategias y líneas de acción para encaminar y unir

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

esfuerzos en todos los niveles gubernamentales para la atención de las prioridades de desarrollo nacional abordando tres ejes generales:

1. *Justicia y Estado de Derecho*
2. *Bienestar*
3. *Desarrollo económico*

De acuerdo con el PND, el proyecto se relaciona con los objetivos del Eje General 2: “Bienestar” que tiene por objeto *“garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios”*. De igual manera, se vincula con los objetivos del Eje General 3: “Desarrollo Económico” que busca *“incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio”*.

En los siguientes puntos se presentan los lineamientos del PND que se encuentran relacionados con las actividades del Proyecto:

Objetivo 2.5. *Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y paisajes bioculturales.*

2.5.2. *Aprovechar sosteniblemente los recursos naturales y la biodiversidad con base en una planeación y gestión económica comunitaria con enfoque territorial, de paisajes bioculturales y cuencas.*

2.5.8. *Promover la gestión, regulación y vigilancia para prevenir y controlar la contaminación y la degradación ambiental.*

2.5.9. *Fomentar la creación y fortalecimiento de empresas en el Sector Social de la economía que favorezcan el mejor aprovechamiento del patrimonio social, cultural y medio ambiental de las comunidades.*

Objetivo 3.2. *Propiciar un ambiente que incentive la formalidad y la creación de empleos y que permita mejorar las condiciones laborales para las personas trabajadoras.*

3.2.3. *Promover la productividad del sector formal y mejores condiciones laborales a través del fortalecimiento de las actividades de capacitación y formación de los trabajadores.*

Objetivo 3.3. *Promover la innovación, la competencia, la integración en las cadenas de valor y la generación de un mayor valor agregado en todos los sectores productivos bajo un enfoque de sostenibilidad.*

3.3.2. *Impulsar el desarrollo y adopción de nuevas tecnologías en los sectores productivos y la formación de capacidades para aprovecharlas, vinculando la investigación con la industria y los usuarios y promoviendo métodos de producción*

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

sostenible y patrones de consumo responsable que promuevan el uso eficiente y racional del territorio y de sus recursos.

3.3.5 Promover el comercio nacional e internacional y la diversificación de productos, servicios y destinos de exportación e importación.

Objetivo 3.8. *Desarrollar de manera sostenible e incluyente los sectores agropecuario y acuícola-pesquero en los territorios rurales, y en los pueblos y comunidades indígenas y afroamericanas.*

3.8.3 Aprovechar de manera sostenible el potencial agroecológico a través del uso eficiente del suelo y agua y el apoyo a acciones para la mitigación del cambio climático.

3.8.6 Mejorar la red operativa de programas productivos agropecuarios acuícola-pesqueros para proporcionar una atención digna, con igualdad de género, sin corrupción, sin discriminación y sin intermediación a productores y beneficiarios.

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto es viable técnica, ambiental, social y económicamente para la región, el cual planea ser un punto de producción de mojarra Tilapia con ventas a nivel nacional, su operación está enfocada a ser un punto de comercialización con cobertura local y nacional, impulsando el mercado interno y la economía de la Región lo que permite elevar la calidad de vida de los pobladores mediante la generación de empleos directos en la zona, comprometidos a impulsar el desarrollo sostenible como factor indispensable de bienestar.

3.4.2. Plan de Desarrollo de Chiapas

Es un documento rector y legal que gobierno y sociedad constituyen, donde se establece el rumbo del Estado de Chiapas, en el cual se coordinan esfuerzos, recursos, voluntades e inteligencia para establecer una planeación de desarrollo, fijando prioridades, objetivos y estrategias de la administración estatal para los próximos seis años.

El Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2019-2024, aprobado por el Congreso del Estado de Chiapas el día 7 de mayo de 2019, contiene las políticas públicas que integran entre otros objetivos, estrategias y líneas de acción para encaminar y unir esfuerzos en todos los niveles gubernamentales para la atención de las prioridades de desarrollo estatal. El Plan está integrado por los siguientes ejes generales:

- Eje 1. Gobierno eficaz y honesto
- Eje 2. Bienestar social
- Eje 3. Educación, ciencia y cultura
- Eje 4. Desarrollo económico y competitividad
- Eje 5. Biodiversidad y desarrollo sustentable

A los anteriores se le adjuntan los enfoques transversales de derechos humanos y manejo de riesgos y resiliencia, así como las políticas transversales de igualdad de género, medio ambiente,

interculturalidad y combate a la corrupción y mejora de la gestión pública. Las políticas públicas del PED se alinean al Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y a los objetivos contenidos en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

Por la naturaleza del proyecto, se considera que sus objetivos se ajustan a lo establecido en las siguientes políticas :

EJE 2. BIENESTAR SOCIAL

2.1.1. SOCIEDAD CON BIENESTAR: Impulsar la economía social, mediante la capacitación e inclusión productiva y laboral de los ciudadanos, para que el desarrollo sea sostenible y de esta forma reducir las desigualdades en el territorio. El proyecto generará empleos temporales durante su tiempo de vida útil, la cual disminuirá la carencia por ingresos.

EJE 4. DESARROLLO ECONÓMICO Y COMPETITIVIDAD

4.1.3. INCLUSIÓN LABORAL Y PRODUCTIVIDAD: Generar empleos dignos y productivos en un marco de respeto a los derechos del trabajador y fomentar una nueva cultura laboral, necesaria la participación coordinada del sector público y privado, en beneficio del desarrollo económico de la entidad.

4.2.4. INFRAESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO: Priorizar acciones que fortalezcan la infraestructura para transformar las condiciones económicas de la población, con base en la vocación productiva de cada región y convertirlas en promotoras de su propio desarrollo, particularmente en aquellas zonas con alto grado de marginación.

4.3.4. PESCA POR EL BIENESTAR: Importante contar con un plan ecosistémico que atienda la falta de inspección y vigilancia de la actividad pesquera y acuícola.

EJE 5. BIODIVERSIDAD Y DESARROLLO SUSTENTABLE

5.2.4. PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL Y EL DERECHO A UN AMBIENTE SANO: Necesaria la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de sus recursos a través del ordenamiento ecológico territorial.

5.2.6. ACCIÓN CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO: Impulsar medidas para reducir la problemática y construir una sociedad resiliente, a fin de incorporar la gestión integral de riesgos en los procesos de desarrollo de la entidad.

Conforme a lo presentado anteriormente, proyecto es compatible con los lineamientos y estrategias establecidas en el PED. De igual manera, mantiene una estrecha relación con el desarrollo económico y social que podrá verse en aumento, derivado de sus vínculos con el sector de infraestructura, manteniendo una armonía con el medio ambiente y sus elementos.

3.5. Vinculación con Convenios y Tratados Internacionales

3.5.1. Convención de Ramsar

Uno de los principales convenios internacionales en referencia a la protección de los ecosistemas, es el establecido en la Convención Relativa a los humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, comúnmente llamada la Convención de Ramsar.

Este tratado intergubernamental ofrece el marco para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos, y fue adaptado en la ciudad iraní de Ramsar en 1971, entrando en vigor en 1975. La Convención de Ramsar actualmente tiene 168 Partes Contratantes (países miembros). Por su parte, en México este tratado entro en vigor el 4 de noviembre de 1986, teniendo en la actualidad un total de 144 sitios Ramsar dentro del Territorio Nacional.

De acuerdo con los datos vectoriales de Sitios Ramsar de la CONANP (2016), el Proyecto **no** se encuentra dentro de ninguno, siendo el más cercano es el “Parque Nacional Lagunas de Montebello”, a una distancia aproximada de 56 km al noreste.

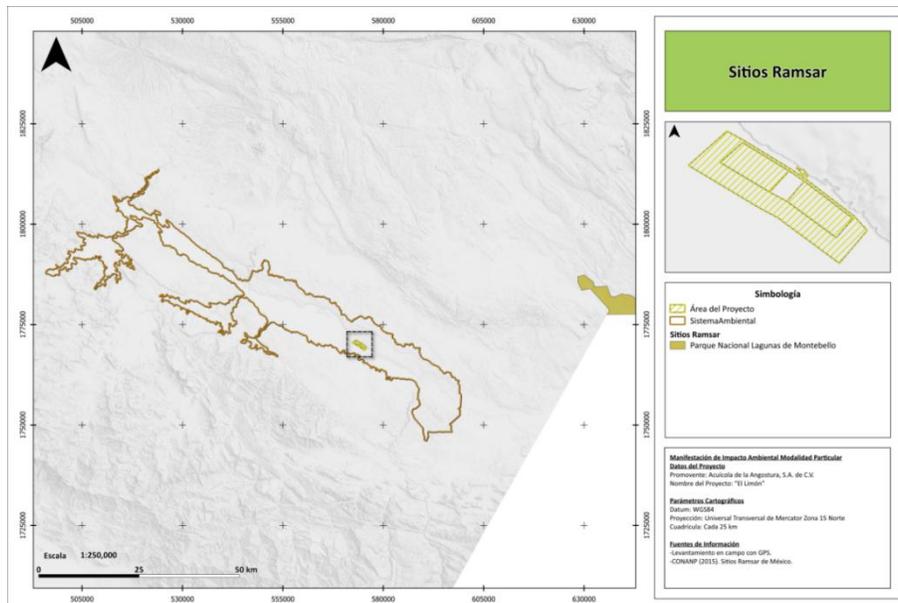


Figura 8. Sitio Ramsar cercano al Proyecto.

3.6. Normas Oficiales Mexicanas

El proyecto se vincula con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
En Materia de Aguas Residuales	
NOM-001-SEMARNAT-1996 , Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y	El promovente realizará las acciones necesarias para evitar la contaminación de las aguas y bienes nacionales con las aguas residuales generadas durante las actividades del

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
<i>bienes nacionales.</i>	proyecto. Además, realizará el muestreo de la calidad del agua donde se ubicarán los Centros de Cultivo, siendo estos análisis encomendados a un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).
En Materia de Emisiones a la Atmósfera	
NOM-042-SEMARNAT-2006 , 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.	Durante las etapas del proyecto se establecerá un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos que laboran para el proyecto, con el fin de que los vehículos se encuentren en condiciones óptimas y dentro de los límites permisibles de emisiones contaminantes que establece esta Norma
NOM-050-SEMARNAT-1993 , Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	
En Materia de Ruido	
NOM-080-SEMARNAT-1994 . Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Durante las etapas del proyecto las emisiones de ruido se darán durante horario establecido y diurno. Sin embargo, se evitará en todo momento rebasar los límites máximos permisibles por esta Norma Oficial Mexicana.
En Materia de Flora y Fauna	
NOM-059-SEMARNAT-2010 . Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.	El proyecto no afectará ninguna de las especies de flora y fauna que se encuentren en el área del proyecto, aplicando medidas de mitigación. De ser necesario, se realizará el ahuyentamiento y/o rescate de fauna silvestre.
En Materia de Residuos	
NOM-052-SEMARNAT-2005 . Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	No se prevé la generación de residuos peligrosos durante las actividades del proyecto, de ser así, estos serán dispuestos en un sitio específico en recipientes rotulados según la característica de peligrosidad de cada residuo. Los residuos sólidos como papel, cartón, plástico y todo residuo inorgánico que genere el personal encargado de la construcción y operación del proyecto se entregarán a empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos de la zona, para ser dispuestos en el sitio autorizado por el municipio.
NOM-161-SEMARNAT-2011 , Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a	Los residuos considerados de manejo especial generados por el proyecto estarán sujetos a Plan de Manejo Ambiental, con el fin de minimizar la generación y maximizar el aprovechamiento de los mismos.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
<i>dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</i>	
En materia de Seguridad e Higiene	
NOM-017-STPS-2008 , Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	La promovente aplicará la presente Norma con el fin de seleccionar, adquirir y proporcionar a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.
En materia de salud	
NOM-027-SSAI-1993 , Bienes y servicios. Productos de la pesca. Pescados frescos refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.	La promovente realizará los análisis necesarios para determinar la inocuidad de sus productos.

Tabla 2. Vinculación de NOMs aplicables al Proyecto.

3.7. Instrumentos Normativos Aplicables a la Naturaleza del Proyecto

3.7.1. Leyes Federales

3.7.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la ley fundamental de México. Define los límites y relaciones entre los poderes de la federación, así como los derechos y obligaciones de la ciudadanía mexicana, las bases para el gobierno y la organización de las instituciones.

En el **Título Primero, Capítulo I, Artículo 4, Párrafo 5** de la Constitución se establece que:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”

Este proyecto comprende la ejecución de actividades para el establecimiento y operación de actividades de acuicultura. Dado que dichas actividades tienen el potencial de causar impactos al medio ambiente, este estudio busca proporcionar a la Secretaría la información necesaria para evaluar el proyecto y dictaminar si su ejecución es viable. Lo anterior, en conjunto con las medidas de prevención, mitigación y compensación que se especifican en el Capítulo 6, busca minimizar dichos impactos hacia el entorno a fin de preservar y cuidar el medio ambiente, apeándose a la normativa vigente.

3.7.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

El Proyecto se vincula con los siguientes artículos de esta Ley:

Artículo 5.- Son facultades de la Federación:

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Artículo 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:*

*X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, **acuícolas** o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;*

Artículo 30.- *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

De conformidad con lo anterior, el Promovente hace entrega del presente estudio ante la Secretaría, para su evaluación y resolución en materia de impacto ambiental por ser actividades reservadas al ámbito de la Federación.

3.7.1.3. Ley de Aguas Nacionales

Por la naturaleza del Proyecto, al desarrollarse actividades del sector acuícola, se vincula con lo siguiente:

Artículo 20.- *De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.*

Artículo 85.- *En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios,*

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.

El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, para que estos últimos ejecuten determinados actos administrativos relacionados con la prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental, en los términos de lo que establece esta Ley y otros instrumentos jurídicos aplicables, para contribuir a la descentralización de la gestión de los recursos hídricos.

Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:

- a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y*
- b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.*

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.*

Artículo 97.- *Los usuarios de las aguas nacionales podrán realizar, por sí o por terceros, cualesquiera obras de infraestructura hidráulica que se requieran para su explotación, uso o aprovechamiento.*

La administración y operación de estas obras serán responsabilidad de los usuarios o de las asociaciones que formen al efecto, independientemente de la explotación, uso o aprovechamiento que se efectúe de las aguas nacionales

De acuerdo con lo anterior, de ser necesario el Promovente realizará los trámites necesarios para la instalación de obras de infraestructura hidráulica que se requieran para el uso, explotación o aprovechamiento de las aguas nacionales en las instalaciones en tierra del proyecto, y así obtener la Concesión correspondiente ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Asimismo, es importante señalar, que con la finalidad evitar afectaciones negativas hacia el medio ambiente, se llevarán a cabo diversas medidas de mitigación y compensación, además de apegarse a la normatividad vigente.

3.7.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

De conformidad con la Ley, el proyecto se vincula con lo siguiente:

Artículo 16.- *La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.*

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.*

Artículo 19.- *Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:*

III. *Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;*

Para dar cumplimiento con lo anterior, se llevará a cabo el manejo de residuos de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente; en el caso de generarse residuos peligrosos, estos serán dispuestos a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones pertinentes. En lo que compete a los residuos sólidos o de manejo especial, se entregarán a empresas encargadas en este rubro.

3.7.1.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

De acuerdo con lo estipulado en esta Ley, el proyecto se vincula con los siguientes artículos:

Artículo 6.- *No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:*

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

Artículo 7.- *A efecto de otorgar certidumbre e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de los daños ocasionados al ambiente, la Secretaría deberá emitir paulatinamente normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer caso por caso y atendiendo la Ley de la materia, las cantidades mínimas de deterioro, pérdida, cambio, menoscabo, afectación, modificación y contaminación, necesarias para considerarlos como adversos y dañosos. Para ello, se garantizará que dichas cantidades sean significativas y se consideren, entre otros criterios, el de la capacidad de regeneración de los elementos naturales.*

Las personas y las organizaciones sociales y empresariales interesadas, podrán presentar a la Secretaría propuestas de las normas oficiales mexicanas a las que hace referencia el presente artículo, en términos del procedimiento previsto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Artículo 10.- *Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.*

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente. La falta de expedición de las normas referidas en el párrafo anterior, no representará impedimento ni eximirá al responsable de su obligación de reparar el daño a su estado base, atendiendo al concepto previsto en el artículo 2o., fracción III, de esta Ley.

Para dar cumplimiento con los artículos anteriores, el Promoviente hace entrega de la presenta MIA-P, para su evaluación y resolución por parte de la SEMARNAT. Además, es importante recalcar que se proponen las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que se ocasionen por las actividades del Proyecto, así como aquellas que designe la Autoridad competente.

3.7.1.6. Ley de Vida Silvestre

A continuación, se presentan los artículos con lo que se vincula el Proyecto:

Artículo 31.- *Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.*

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.*

Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

El proyecto se vinculará a esta Ley, ya que el cuidado de la biodiversidad debe ser prioridad en la ejecución de proyectos; y se debe cumplir con la normativa en caso de que el avistamiento de especies. Asimismo, se tendrá por objetivo evitar cualquier impacto hacia a los individuos que se encuentren en el área del Proyecto y sus colindancias, quedando prohibida su extracción, cacería o cualquier tipo de afectación negativa hacia la integridad de los ejemplares.

3.7.1.7. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable

De acuerdo con esta Ley, al ser un Proyecto el sector acuícola, se vincula con lo siguiente:

Artículo 4.- *Para los efectos de esta Ley, se entiende por:*

I. Acuicultura: Es el conjunto de actividades dirigidas a la reproducción controlada, preengorda y engorda de especies de la fauna y flora realizadas en instalaciones ubicadas en aguas dulces, marinas o salobres, por medio de técnicas de cría o cultivo, que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa;

II. Acuicultura comercial: Es la que se realiza con el propósito de obtener beneficios económicos;

XV. Concesión: Es el Título que en ejercicio de sus facultades otorga la Secretaría, a personas físicas o morales para llevar a cabo la pesca comercial de los recursos de la flora y fauna acuáticas en aguas de jurisdicción nacional, así como para la acuicultura, durante un periodo determinado en función de los resultados que prevean los estudios técnicos, económicos y sociales que presente el solicitante, de la naturaleza de las actividades a realizar, de la cuantía de las inversiones necesarias para ello y de su recuperación económica;

Artículo 8.- *Corresponde a la Secretaría el ejercicio de las siguientes facultades:*

I. Regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas;

XI. Resolver sobre la expedición de concesiones y permisos en materia pesquera y acuícola, en los términos de ésta Ley, sus disposiciones reglamentarias y normas oficiales que de ella deriven;

XV. Fomentar y promover las actividades pesqueras y acuícolas y el desarrollo integral de quienes participan en dichas actividades;

XV. Fomentar y promover las actividades pesqueras y acuícolas y el desarrollo integral de quienes participan en dichas actividades;

Artículo 89.- *La acuicultura se puede realizar mediante concesión para la acuicultura comercial y mediante permiso, para:*

I. La acuicultura comercial

Artículo 91.- *La Secretaría podrá otorgar concesión para la acuicultura comercial en aguas de jurisdicción federal a personas físicas o morales, a solicitud del interesado y*

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

previo cumplimiento de los requisitos que se establezcan en el reglamento de esta Ley. Lo anterior sin perjuicio de lo establecido en otras disposiciones jurídicas aplicables.

Artículo 96.- *Respecto de la introducción de especies vivas que no existan de forma natural en el cuerpo de agua de jurisdicción federal receptor, la Secretaría, considerando la opinión del IMIPAS, y de acuerdo a los resultados del periodo de cuarentena previo, resolverá sobre la procedencia de la misma, observando lo que dispongan las disposiciones reglamentarias que deriven de esta Ley.*

De acuerdo con lo anterior, el Promovente hace entrega de la presente MIA-P a la Secretaría, para su evaluación y resolución, para posteriormente, en caso de esta ser favorable, realizar la gestión y obtención de permisos y concesiones pertinentes, ante las estancias correspondientes en materia de acuacultura.

3.7.2. Leyes Estatales

3.7.2.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas

De acuerdo con lo estipulado en la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas, el proyecto se vincula con lo siguiente:

Artículo 9.- *El Estado de Chiapas impulsará políticas dirigidas a garantizar el derecho de toda persona a:*

I. Un medio ambiente adecuado que garantice su bienestar en un entorno de desarrollo sustentable.

Artículo 18.- *Son habitantes del Estado quienes residan de manera permanente o temporal dentro de su territorio, sea cual sea su nacionalidad o estado migratorio; sus obligaciones son:*

V. No cometer actos que atenten contra el medio ambiente y participar en las actividades para su preservación y manejo responsable. La ley establecerá la responsabilidad por daño al medio ambiente

Para dar cumplimiento con lo anterior, en todas las etapas del Proyecto, se buscará garantizar el bienestar del medio ambiente donde se desarrolle. Por lo tanto, se proponen llevar a cabo medidas de prevención, mitigación y protección para garantizar que no se cometan actos que atenten contra el medio ambiente.

3.7.2.2. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas

De acuerdo con esta Ley, el Proyecto se vincula con los siguientes artículos:

Artículo 16.- *Tomando en consideración que todas las especies de animales silvestres que subsisten libremente son propiedad de la nación y patrimonio de las generaciones actuales y futuras, este ordenamiento obliga a todos los habitantes en el estado de Chiapas, a velar por su preservación, propagación y aprovechamiento racional.*

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

Artículo 17.- *Queda estrictamente prohibida la caza de cualquier especie animal silvestre en el estado de Chiapas a excepción de la que se efectuó en aquellos cotos de caza que las autoridades fijen para fines deportivos, conforme a las leyes y reglamentos aplicables. Se entiende por coto de caza una superficie delimitada y destinada por el ejecutivo de la unión a la caza deportiva, en los términos de las disposiciones federales aplicables.*

Para dar cumplimiento a lo anterior, durante el desarrollo de todas las etapas del Proyecto, se tendrá en cuenta la importancia por la protección y cuidado de las especies de Fauna Silvestre que pudieran encontrarse en los alrededores. Por lo cual, no se ocasionarán daños a las mismas.

3.7.3. Reglamentos Federales

3.7.3.1. Reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

De acuerdo con el Reglamento, el proyecto se vincula con los siguientes:

Artículo 4.- *Compete a la Secretaría:*

I. *Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;*

Artículo 5.- *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. *Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y*

II. *Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.*

En concordancia con lo anterior, el Promovente hace entrega del presente estudio ante la Secretaría, para su evaluación y resolución en materia de impacto ambiental por ser actividades reservadas al ámbito de la Federación.

3.7.3.2. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Por la naturaleza del proyecto, se vincula con los siguientes artículos:

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

Artículo 29.- *Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.*

Artículo 30.- *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".*

De ser necesario la promovente realizará los trámites necesarios para la instalación de obras de infraestructura hidráulica que se requieran para el uso, explotación o aprovechamiento de las aguas nacionales en las instalaciones en tierra del proyecto, y así obtener la Concesión correspondiente otorgada por la CONAGUA.

3.7.3.3. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Este reglamento se vincula con el Proyecto en relación con la identificación y manejo integral de los residuos peligrosos en algunas etapas de su desarrollo. De conformidad con lo establecido en el Artículo 39:

Artículo 39.- *Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa.*

Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.

En caso de que se generen a lo largo del desarrollo del Proyecto, serán manejados conforme a la normativa vigente, y siendo dispuestos a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones por parte de la autoridad competente.

3.7.3.4. Reglamento de la Ley de Pesca

Por ser un proyecto que desarrolla actividades del sector acuícola, se vincula con los siguientes artículos:

Artículo 15.- *La Secretaría determinará las normas que deberán adoptarse para el adecuado traslado de especies vivas para actividades acuícolas o de investigación.*

Artículo 31.- *Para realizar las actividades de pesca se requiere lo siguiente:*

I. Concesión, para:

a) Pesca comercial,

b) Acuicultura comercial y

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

***Artículo 106.-** Acuicultura comercial es la que se realice en cuerpos de agua de jurisdicción federal con el propósito de obtener beneficios económicos. Requerirá de concesión la acuicultura que se realice en cuerpos de agua de jurisdicción federal, que pretendan aprovechar especies cuyas tecnologías de cultivo han sido probadas en el país.*

***Artículo 107.-** La Secretaría podrá otorgar concesión para la acuicultura comercial en aguas de jurisdicción federal a personas físicas nacionales o extranjeras o a personas morales de nacionalidad mexicana, previo cumplimiento de los requisitos previstos por la Ley y este Reglamento. Lo anterior sin perjuicio de lo establecido en otras disposiciones aplicables.*

En apego con lo anterior, durante el desarrollo del Proyecto, este se aparejará a disposiciones jurídicas y normativa vigente aplicable. Asimismo, una vez autorizado el proyecto de forma favorable, se realizará la gestión de permisos y concesiones pertinentes para realizar pesca comercial.



2024

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “EL LIMÓN”

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Índice

Capítulo 2. Descripción del Proyecto	1
2.1. Información General del Proyecto	1
2.1.1. Naturaleza del Proyecto	1
2.1.2. Justificación	2
2.1.3. Ubicación del Proyecto	4
2.1.4. Selección del Sitio	7
2.1.5. Inversión Requerida	9
2.1.6. Dimensiones del Proyecto	9
2.1.7. Urbanización del Área y Servicios Requeridos	9
2.2. Características Particulares del Proyecto	9
2.2.1. Información Biotecnológica de las Especies a Cultivas	9
2.2.1.1. Especie a Cultiva	9
2.2.1.2. Características de la Especie	10
2.2.1.3. Origen de Organismos a Cultivas	13
2.2.1.4. Mecanismos para Evitar la Probabilidad de Fugas y Transfaunación	13
2.2.1.5. Estrategias de Manejo de las Especies a Cultivar	14
2.2.1.6. Descripción de la Estructura del Cultivo	15
2.2.2. Descripción de Obras Principales del Proyecto	18
2.2.2.1. Obras en tierra	18
2.2.2.2. Obras en agua	23
2.2.3. Descripción de Obras Asociadas al Proyecto	24
2.3. Programa General de Trabajo	24
2.3.1. Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto	25
2.3.1.1. Etapa de Preparación del Sitio	25
2.3.1.2. Etapa de Instalación y Construcción	27
2.3.2.2.1. Instalación y Construcción de Obras en Tierra	27
2.3.2.2.2. Instalación y Construcción de Obras en Agua	35
2.3.1.3. Etapa de Operación y Mantenimiento	36

2.3.1.4. Etapa de Abandono del Sitio	40
2.3.2. Otros Insumos	41
2.3.3. Uso de Sustancias Peligrosas y/o Explosivos	41
2.3.4. Generación, manejo y disposición de los residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	41
2.3.4.1. Residuos Sólidos	41
2.3.4.2. Residuos de Manejo Especial	43
2.3.4.2.1. Manejo de Residuos de Manejo Especial	44
2.3.4.3. Residuos Peligrosos	46
2.3.4.3.1. Manejo de Residuos Peligrosos	46
2.3.4.4. Aguas Residuales	47
2.3.4.5. Emisiones a la Atmósfera	47

Índice de Tablas

Tabla 1 . Desglose de superficies requeridas para el Proyecto.	1
Tabla 2 . Coordenadas y Superficie del área del Proyecto.	7
Tabla 3 . Desglose de superficies requeridas para el Proyecto.	9
Tabla 4 . Etapas de vida de la especie <i>O. niloticus</i>	12
Tabla 5 . Parámetros de etapas de producción.	14
Tabla 7 . Materiales para construcción de jaulas flotantes.	17
Tabla 8 . Coordenadas de Obras en Tierra para el Proyecto.	22
Tabla 9 . Coordenadas de Obras en Agua para el Proyecto.	24
Tabla 10 . Programa General de Trabajo para el Proyecto.	25
Tabla 11 . Vehículos a usar en el Proyecto.	47
Tabla 12 . Consumo anual de combustible de vehículos/equipos.	48
Tabla 13 . Consumo anual de combustibles.	48
Tabla 14 . Factores de Emisión de Gasolina en Sector Marítimo.	49
Tabla 15 . Cálculo de factor de Emisión de CO ₂	49

Índice de Figuras

Figura 1 . Macrolocalización del Proyecto.....	5
Figura 2 . Microlocalización del Proyecto.....	5
Figura 3 . Localización del Proyecto.....	7
Figura 4 . Tilapia de Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	10
Figura 5 . Ejemplo de Jaula Flotante Circular (a) y Cuadrada (b).....	15
Figura 6 . Localización del obras dentro del área del Proyecto.....	23
Figura 7 . Dimensiones de fosas de mortalidad y proceso de construcción.....	45

Capítulo 2. Descripción del Proyecto

2.1. Información General del Proyecto

2.1.1. Naturaleza del Proyecto

A nivel nacional, los productos pesqueros representan una de las fuentes más importantes para el consumo de proteína y nutrientes esenciales; considerando las actividades acuícolas, como una alternativa importante para asegurar la ingesta proteica básica a un precio accesible.

En este sentido, la producción de Tilapia se considera entre las más difundidas, debido a que la rentabilidad puede ser alta o baja en función de del sistema de cultivo (extensión, intensivo o semi-intensivo). Estas especies son altamente productivas, debido a que tienen un rápido crecimiento, resistencia a enfermedades, tolerancia a condiciones de alta densidad, capacidad de soportar diversas concentraciones salinas, así como aceptación de diversos alimentos comerciales.

A nivel nacional, Chiapas se ha posicionado entre los mayores productores acuícolas a nivel nacional, con una producción total de 47,775 Ton en el año 2021; de la cual, se destaca la producción de tilapia, con una producción de 24,801 Ton, la cual representa el 51.92% de la producción total anual.

El Proyecto “**El Limón**”, tiene por actividad principal el cultivo semi-intensivo de Tilapia de Nilo (*Oreochomis niloticus*), dentro del embalse de la presa Dr. Belisario Domínguez (La Angostura), a partir de Jaulas Flotantes Circulares y Cuadradas, así como la instalación de obras e infraestructura en tierra, para el correcto funcionamiento y desarrollo del Proyecto.

Para el desarrollo del Proyecto, será necesaria una superficie total de 317.2657 Ha, de las cuales, 1.3574 Ha serán destinadas para actividades en tierra, mientras que, las 315.9083 Ha restantes, serán empleadas para labores acuáticas (dentro del embalse). Con lo anterior, se pretende la instalación de dos (2) módulos de cultivo para una producción estimada de 5,764.00 toneladas de forma anual, con tilapias de peso promedio de 500 a 750 gr en la cosecha. El desglose de la superficie requerida para del desarrollo del Proyecto se presenta a continuación:

Área	Concepto	Superficie (m ²)	Superficie (Ha)
Área en Agua	Área de Producción - Modulo 1	629,580.1139	62.9580
	Área de Producción - Modulo 2	627,850.0864	62.7850
	Área de Amortiguamiento y Rotación de Cultivos	1,901,653.1590	190.1653
	Subtotal	3,159,083.3593	315.9083
Área en Tierra	Área de Obras en Tierra	13,573.5905	1.3574
	Subtotal	13,573.5905	1.3574
Total		3,172,656.9498	317.2657

Tabla 1. Desglose de superficies requeridas para el Proyecto.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

De forma anual, se llevarán a cabo dos ciclos productivos, estimando una producción de 2,882.00 Ton por cada ciclo, trabajando en un total de 197 Jaulas (131 circulares y 66 cuadradas), lo cual proyecta una producción anual de 5,764.00 Ton.

La cosecha y producción que se tenga de tilapia se proyecta para su distribución en el mercado local, nacional e internacional, para venta en presentación de entero fresco sin vísceras.

El proceso que se llevará a cabo para la cosecha y cultivo es el siguiente:

- ◆ Aclimatación y siembra de las crías de tilapia, en jaulas flotantes (aproximadamente 45 días).
- ◆ Alimentación racionada (2 a 3 veces al día) en función de su crecimiento, administrándose alimento balanceado.
- ◆ Muestreo y análisis de agua de los factores fisicoquímicos durante el ciclo de cultivo.
- ◆ Biometrías a la especie antes de cosecha.
- ◆ Homogenización de las tallas, para obtener un producto uniforme y aprovechar su crecimiento.
- ◆ Cosecha
- ◆ Monitoreo y Mantenimiento a los sitios de cultivo, infraestructura, equipos y en especial a las jaulas flotante y así como su equipamiento para su correcto funcionamiento.

2.1.2. Justificación

Actualmente, una de las problemáticas que acontecen en el sector acuícola corresponde a la sobre explotación y la pesca clandestina, lo que ha llevado a que en los últimos años disminuyan las poblaciones naturales de peces, afectando económicamente a los sectores productivos que dependen de estos recursos naturales, así como a la capacidad de esta para satisfacer la demanda de estos productos a nivel local y regional.

Ante esta problemática, en la última década las empresas y sociedades cooperativas han optado por la implementación actividades acuícolas con sistemas de producción intensivos y semi-intensivos, que consisten en cultivo de peces en jaulas flotantes (ya sea en tierra o agua), para lograr producciones de gran cantidad de peces en espacios limitados y ambientes controlados.

Entre las principales ventajas del cultivo de peces en jaulas se considera el aprovechamiento de los medios acuáticos existentes (ríos, lagos naturales, reservorios de agua, entre otros) que no se pueden explotar por medio de los métodos de la acuicultura convencional. Para lograr desarrollar el proyecto además de implementar un cultivo con bajas densidades y con ello no afectar el medio ambiente y lograr mantener las características químicas y físicas del agua, se opta por solicitar los espacios en donde se instalarán las jaulas flotantes.

En México la Tilapia (*Oreochromis niloticus*) fue introducida desde 1964, por lo que actualmente es una especie común que se encuentra presente en diversos cuerpos de agua a nivel nacional. Su cultivo es uno de los más difundidos en regiones tropicales y subtropicales, ya que la rentabilidad puede ser alta o baja según el sistema de cultivo empleado. Esta especie se considera altamente productiva, debido a sus atributos, como: rápido crecimiento, resistencia a enfermedades, elevada productividad, tolerancia a condiciones de alta densidad, capacidad

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

para sobrevivir a diferentes salinidades, así como la aceptación de una amplia variedad de alimentos balanceados de tipo comercial de acuerdo a las necesidades de la especie.

En la Presa La Angostura, la presencia de esta especie no es una excepción, por lo que no se considera nueva dentro de la zona donde se llevará a cabo el Proyecto.

Con el presente Proyecto, se pretende la instalación de 2 módulos en agua, así como la construcción de pangas de alimentación flotantes que servirán para el suministro de alimento para los centros de producción. Se trata de una obra que busca aprovechar el potencial que se posee este cuerpo de agua para el desarrollo de actividades acuícolas, dada su abundante disponibilidad de agua de buena calidad, que garantiza la operación continua de las instalaciones y el adecuado desarrollo de los organismos en cultivo.

Con la implementación de este no se afectará a los pobladores cercanos al cuerpo de agua, puesto que se pretende establecer en un área donde en muy pocas ocasiones se realizan actividades pesqueras a base de atarraya, redes argalleras y pesca con anzuelo, generándose un impacto benéfico para los pobladores al crearse alternativas de empleo.

Por otra parte, el cultivo propuesto en este proyecto contempla la engorda de organismos masculinizados lo que evita su reproducción como una medida de mitigación que favorece el establecimiento del proyecto buscando la generación de alimentos de alta calidad en espacios reducidos, tanto para su distribución en el ámbito local como nacional. Además de que con la implementación de este se contribuirá con transferencias de tecnología hacia los demás pescadores que actualmente aprovechan vía la pesca este cuerpo de agua.

Derivado de la importancia que se tiene de aprovechar las áreas del embalse de la Presa La Angostura, que generalmente no representan atractivo para la captura u otras actividades, pero debido a su ubicación cuentan con las características y condiciones adecuadas para el establecimiento de jaulas flotantes para el cultivo de especies de alta rentabilidad como es el caso de la tilapia, que aunque se trata de una especie introducida, es importante considerar que desde hace más de 20 años, se viene realizando el repoblamiento dentro de este embalse, con las diferentes variedades de tilapia existente en los centros acuícola tanto de administración pública Federal y Estatal.

Aunado a lo antes mencionado a continuación, se presentan las justificaciones técnicas, sociales, económicas y ambientales del desarrollo del presente proyecto.

◆ **Técnica**

La biotecnología implementada en el proyecto es de punta, a base de tubos galvanizados que hacen que las estructuras no dañen al medio ambiente, así como promover los comportamientos normales de los vientos, marejadas y corrientes, asegurando sistemas modulares de tipo intensivo para tener competencia comercial y empresarial. La plantación estratégica del módulo de jaulas está basada en el aprovechamiento racional de las condiciones fisicoquímicas e hidrodinámicas que presentan los sitios seleccionados dentro del embalse de la presa La Angostura y el cual es altamente factible para el cultivo de tilapia dentro del área de influencia de la Presa.

◆ Social

De acuerdo con los datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO), Chiapas se encuentra entre los tres estados con mayor Marginación dentro del país, siendo catalogado dentro de un nivel Muy Alto; de forma particular, los Municipios de Socoltenango y Tzimol se encuentran catalogados con un Nivel de Marginación Alto y Medio, respectivamente.

Es importante señalar que, uno de los beneficios que trae consigo la implementación del Proyecto, será la generación de empleos directos e indirectos y temporales de las familias que viven en la cercanía, ayudando además en la no migración de los pobladores a otros estados y manteniendo la unión familiar, proporcionándoles una fuente de ingreso digna, mejorando así la calidad de vida de los trabajadores. Además, por el desarrollo del mismo, traerá consigo una mayor seguridad alimentaria, ya que permitirá a las comunidades, un acceso a proteína de origen animal de calidad a precios accesibles.

◆ Económica

Partiendo de los recursos financieros que se generan en la ejecución del proyecto, traerá consigo la generación de empleos en sus diferentes etapas, ofertando trabajos temporales y permanentes, potenciando así la economía local y mejorando la calidad de vida de los habitantes de la región, así como formación de recursos humanos más capacitados y especializados.

Además, con la implementación del Proyecto, se crean oportunidades para exportación y comercio, no solo a nivel local, si no también internacional, ofreciendo oportunidades para el desarrollo e inversión con otras asociaciones y países extranjeros.

◆ Ambiental

El desarrollo del Proyecto se llevará a cabo en apego con la normativa vigente, buscando el desarrollo amigable con el medio ambiente, minimizando las afectaciones de carácter negativo implementando diversas medidas de prevención, mitigación y compensación.

Además, el Promovente realizará análisis y muestreos de forma periódica de la calidad de agua en los sitios seleccionados para el desarrollo del proyecto, esto con la finalidad de contar con información que ayude estratégicamente a generar y presenten medidas de mitigación y prevención.

Otro de los beneficios que se tendrán sobre el medio ambiente, será la disminución de la sobreexplotación de poblaciones de peses silvestres, reduciendo así la captura de estas por medio de la implementación de las actividades acuícolas que permitan satisfacer y cubrir la demanda de estos recurso para el consumo humano.

2.1.3. Ubicación del Proyecto

Por la naturaleza del Proyecto, este se encuentra ubicado dentro los Municipios de Tzimol y Socoltenango, los cuales forman parte de las regiones socioeconómicas No. 15 “Meseta Comiteca Tojolabal” y No. 4 - “De Los Llanos”, respectivamente (Figuras 1 y 2). De forma

particular las actividades y obras de agua, se realizarán dentro del embalse de la Presa Dr. Belisario Domínguez (La Angostura), el cual se ubica dentro de los municipios mencionados previamente.

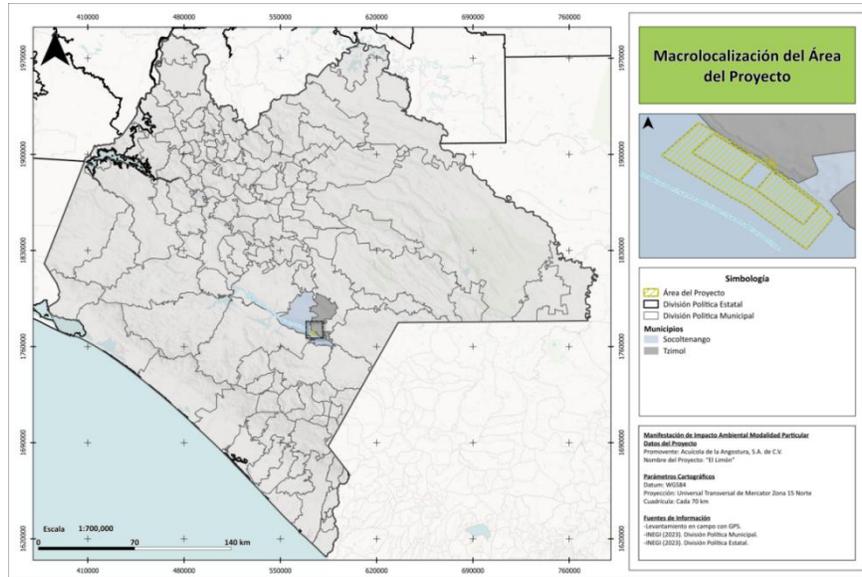


Figura 1. Macrolocalización del Proyecto.

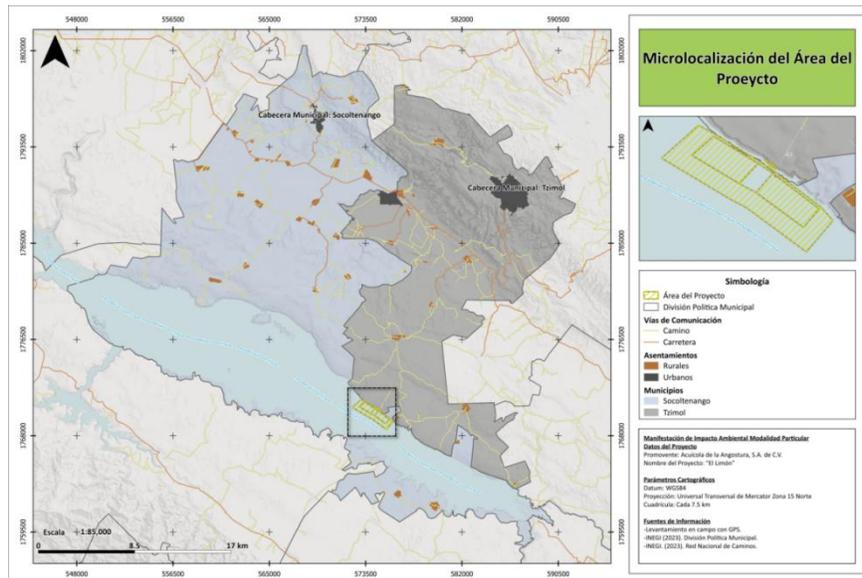


Figura 2. Microlocalización del Proyecto.

En la Tabla 1, se presentan las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 N) del área del Proyecto; asimismo, por la naturaleza de este, requiere del desarrollo de obras en tierra y agua, por lo tanto, en dicha tabla se indican el área donde se ubicaran y su representación gráfica es presentada en las Figura 3 y 4.

Área	Concepto	Superficie (m ²)	Superficie (Ha)	Coordenadas UTM						
				Vértice	X	Y				
Área en Agua	Área de Producción - Modulo 1	629,580.1139	62.9580	1	573405.22	1770968.14				
				2	573473.60	1770926.30				
				3	574329.86	1770402.34				
				4	573943.95	1769983.13				
				5	573925.29	1769994.30				
				6	573943.95	1769983.13				
				7	572959.38	1770572.40				
	Área de Producción - Modulo 2	627,850.0864	62.7850	1	575599.55	1769460.58				
				2	575272.67	1769075.87				
				3	574289.87	1769798.19				
				4	574292.37	1769801.11				
				5	574633.39	1770198.82				
				Área en Agua	Área de Amortiguamiento y Rotación de Cultivos	1,901,653.1590	190.1653	1	573431.82	1771011.66
								2	573500.22	1770969.80
3	574357.38	1770445.29								
4	574663.10	1770240.30								
5	575630.59	1769501.05								
6	575886.65	1769217.79								
7	575331.61	1768564.55								
8	574091.97	1769481.65								
9	573746.74	1769662.97								
10	572326.23	1770513.14								
11	573095.18	1771195.70								
12	572957.70	1770572.24								
13	573924.78	1769993.44								
14	573944.13	1769981.86								
15	574288.41	1769798.02								
16	575272.83	1769074.51								
17	575600.99	1769460.74								
18	574633.24	1770200.19								
19	574331.42	1770402.56								
20	573474.13	1770927.16								
21	573405.11	1770969.38								
22	572957.70	1770572.24								
Subtotal		3,159,083.3593	315.9083	-	-	-				
Área en Tierra	Área de Obras en Tierra	13,573.5905	1.3574	1	574690.46	1770280.73				
				2	574648.89	1770308.65				
				3	574620.76	1770334.02				
				4	574608.50	1770341.18				
				5	574595.12	1770324.98				
				6	574564.51	1770350.75				
				7	574573.65	1770361.54				
				8	574549.50	1770396.99				
				9	574508.14	1770434.88				

Área	Concepto	Superficie (m ²)	Superficie (Ha)	Coordenadas UTM		
				Vértice	X	Y
				10	574474.14	1770452.37
				11	574481.99	1770467.44
				12	574486.35	1770473.32
				13	574490.12	1770471.11
				14	574505.68	1770463.83
				15	574534.18	1770443.84
				16	574554.45	1770433.28
				17	574564.54	1770433.22
				18	574574.54	1770433.26
				19	574631.68	1770423.88
				20	574652.59	1770389.37
				21	574653.28	1770372.03
				22	574684.50	1770347.98
				23	574679.70	1770334.14
				24	574685.71	1770322.20
				25	574709.93	1770309.28
				26	574695.50	1770287.40
Subtotal		13,573.5905	1.3574	-	-	-
Total		3,172,656.9498	317.2657	-	-	-

Tabla 2. Coordenadas y Superficie del área del Proyecto.

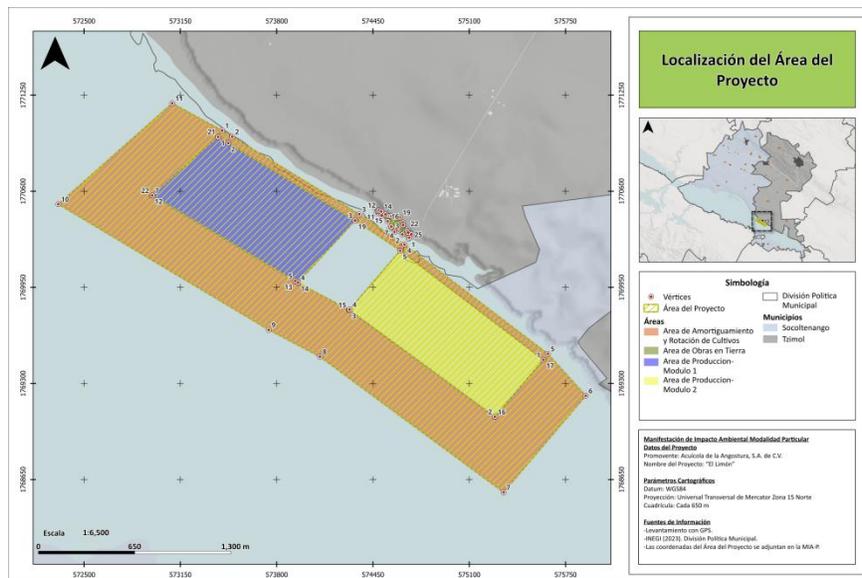


Figura 3. Localización del Proyecto.

2.1.4. Selección del Sitio

De acuerdo con el reporte del Instituto Nacional de la Pesca y Acuicultura (INAPESCA, 2021), las actividades acuícolas dentro de la Presa La Angostura son consideradas incipientes,

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

abarcando solamente el 0.7% del área total del espejo de agua, por lo que esto le confiere al embalse el potencial para el desarrollo de actividades de este sector.

Considerando lo anterior y contemplando las características del sitio, como la profundidad y condiciones meteorológicas, se consideró lo siguiente:

- ◆ El embalse se clasifica como poco a medianamente profundo, presentando características batimétricas de planicie subacuática y depresiones muy profundas en su centro (INAPESCA, 2021).
- ◆ De acuerdo con el INAPESCA (2021), se han reportado vientos con una velocidad mínima de 4.19 m/s, y máxima de 7.38 m/s.

En virtud de lo anterior, los sitios seleccionados se basaron principalmente en que estos estuvieran protegidos por vientos fuertes y marejadas, y por el lado de la profundidad, que esta se mantuviera con una profundidad mayor a 5 metros del piso a la jaula, para evitar sedimentación de desechos que contaminen la calidad del agua y a la vez exista un flujo eficiente que arrastre las partículas suspendidas para mantener un fondo apropiado para el cultivo.

Por todo lo anterior, se puede mencionar que los espacios seleccionados dentro del embalse, se llevaron a cabo después de realizar estudios correspondientes para identificar las zonas que tuvieran mejores condiciones de corrientes y menor vulnerabilidad a los vientos norte o sur que transcurren en la superficie de la presa, asimismo por la calidad del agua, en sus variables físico-químicas y biológicas, así como la casi nula mezcla de corrientes del fondo carentes de oxígeno.

El área seleccionada para el desarrollo de las actividades dentro del embalse, será aprovechada para la instalación de las jaulas flotantes con las que contara el proyecto. Por la presencia de montañas de gran dimensión y altura que rodea el embalse de la Presa La Angostura, los vientos serán interrumpidos en su velocidad y dirección, por lo tanto, los sitios seleccionados no se verán afectados, lo que facilitara mejores y operación en los centros de cultivo. Además, para la selección de los sitios se tomaron en consideración los siguientes criterios técnicos y ecológicos:

- ◆ Fácil acceso al recurso agua y las características en su calidad que presenta durante gran parte del año.
- ◆ La mojarra tilapia se encuentra distribuida en el embalse de la Presa La Angostura.
- ◆ La tilapia es una especie con alta demanda en el mercado local, nacional e internacional.
- ◆ Los sitios seleccionados, cuentan con facilidad de acceso y vías de comunicación.
- ◆ El clima en la zona del proyecto es idóneo para el desarrollo de la actividad acuícola.
- ◆ Al estar ubicado el proyecto dentro de una zona rural con alto grado de marginación, la oferta y generación de empleos se dará a los pobladores cercanos a la zona del proyecto.

De acuerdo con expuesto anteriormente, se considera que el sitio propuesto reúne las condiciones favorables que permitan el desarrollo del proyecto de forma optima.

2.1.5. Inversión Requerida

La inversión total requerida para la ejecución del presente proyecto es de \$63,724,510.00, (Sesenta y tres millones setecientos veinticuatro mil quinientos diez pesos 00/100 M.N).

2.1.6. Dimensiones del Proyecto

Para el desarrollo del Proyecto, se solicita una superficie total de 317.2657 Ha, de las cuales, 1.3574 Ha serán destinadas para actividades en tierra, y 315.9083 Ha, serán empleadas para labores acuáticas (dentro del embalse). Es importante señalar que el área solicita dentro del embalse, 190.1653 serán usadas para amortiguamiento y rotación de cultivos, mientras que 125.7430 Ha serán destinadas para el establecimiento de los módulos.

En la siguiente tabla se presentan el resumen de las áreas del Proyecto:

Área	Concepto	Superficie (m ²)	Superficie (Ha)
Área en Agua	Área de Producción-Modulo 1	629,580.1139	62.9580
	Área de Producción-Modulo 2	627,850.0864	62.7850
	Área de Amortiguamiento y Rotación de Cultivos	1,901,653.1590	190.1653
	Subtotal	3,159,083.3593	315.9083
Área en Tierra	Área de Obras en Tierra	13,573.5905	1.3574
	Subtotal	13,573.5905	1.3574
Total		3,172,656.9498	317.2657

Tabla 3. Desglose de superficies requeridas para el Proyecto.

2.1.7. Urbanización del Área y Servicios Requeridos

El área del Proyecto no se encuentra urbanizada, sin embargo, en las inmediaciones y áreas adyacentes se observan pequeños asentamientos humanos, y vías de comunicación en que conectan al sitio.

Es importante señalar que, en el área del Proyecto, se llevará a cabo la instalación de una Subestación Eléctrica y una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el adecuado desarrollo del Proyecto.

2.2. Características Particulares del Proyecto

2.2.1. Información Biotecnológica de las Especies a Cultivas

2.2.1.1. Especie a Cultiva

La especie a usar para cultivo será *Oreochromis niloticus*, conocida de forma común como Tilapia de Nilo. Es originaria del norte de África e Israel, sin embargo, esta fue introducida en México a partir de 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.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

Su cultivo, es uno de los más difundidos, la rentabilidad puede ser alta o baja según el sistema de cultivo. 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), así como la aceptación de una amplia variedad de alimentos balanceados de tipo comercial de acuerdo a las necesidades de la especie.



Figura 4. Tilapia de Nilo (*Oreochromis niloticus*).

2.2.1.2. Características de la Especie

A continuación, se presentan las características de la especie, de conformidad con lo descrito por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés FAO) (2024), Alcántar *et al.* (2014) y el INAPESCA (2018):

◆ Clasificación Taxonómica

Clase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Familia: Cichlidae

Género: Oreochromis

Especies: *Oreochromis niloticus*

◆ Distribución Geográfica

Originaria del norte de África e Israel, actualmente las especies del género *Oreochromis* se distribuye en América Central, sur del Caribe, sur de Norteamérica, sudeste asiático, Medio Oriente y África.

◆ Morfología

Cuerpo robusto comprimido y discoidal, raramente alargado. Boca protráctil con labios gruesos; 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 dulceacuícolas (ríos, embalses, arroyos y lagos) y salobres (lagunas costeras y estuarios).

◆ Alimentación en el Medio Natural

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

◆ Reproducción

Alcanza su madurez sexual entre los 50 y 100 gr de peso corporal, que generalmente es obtenido a los dos o tres meses de edad. Su fecundación es externa y son considerados incubadores bucales.

En condiciones naturales, los machos establecen un territorio y construyen un nido en el fondo del estanque, posteriormente, la hembra entra al nido y deposita los huevos, para acto seguido ser fertilizados por el macho. Una vez fertilizados, estos son recolectados por la hembra, incubandolos alrededor de a 4 a 7 días en su boca hasta que eclosionan. Cuando han pasado las etapas de huevos y alevín, las crías salen de la boca durante tiempos cortos y siempre con el cuidado de la madre.

El tiempo en que los alevines pasan en la boca de la madre, puede variar entre 7 y 14 días, dependiendo de la temperatura.

Las hembras pueden desovar cada cuatro o cinco semanas, pero si los huevos o alevines son retirados de su boca, pueden desovar más pronto. La cantidad de huevos producidos por desove, dependiente del tamaño de la hembra, por ejemplo, un individuo de 100 gr, puede producir alrededor de 100 a 150 huevos, mientras que uno con un peso de 1,000 gr, podría producir entre 1,000 y 1,500 huevos por desove. Esta especie puede desovar durante todo el año, siempre que existan condiciones adecuadas de temperatura, la cual debe mantenerse entre 25° y 30° C. En cuanto a la salinidad, esta puede afectar el desove, inhibiéndolo si esta sobrepasa entre el 15-20%.

◆ Ciclo Biológico

La incubación es bucal y dura alrededor de de 4 a 7 días. En promedio, los machos maduran de los 4-6 meses, y las hembras de los 3-5 meses.

Las etapas de crecimiento y desarrollo de la *O. niloticus* son las siguientes:

Etapa de Vida	Edad (semanas)	Peso (gramos)
Alevín	1 a 5	1 a 5

Etapa de Vida	Edad (semanas)	Peso (gramos)
Cría	6 a 10	5 a 20
Juvenil	11 a 15	20 a 100
Adulto	Mayor a 16	Mayor a 100

Tabla 4. Etapas de vida de la especie *O. niloticus*.

◆ Requerimientos Ambientales

El crecimiento de esta especie depende de varios factores físico-químicos y biológicos. Enseguida, se enuncian los requerimientos ideales para el desarrollo óptimo de *O. niloticus*:

Temperatura

La temperatura ideal para el desarrollo es entre 28° y 32° C. Si esta disminuye, hasta 15° C, el pez deja de comer y temperaturas menores de 12° C y 10° C son letales, y ante cambios repentinos de 5° C, el pez se estresa y puede morir. Sin embargo, aunque es un pez de agua caliente, la temperatura no debe exceder los 30° C, ya que consume más oxígeno. Por ello es necesario mantener la temperatura estable.

Oxígeno

Un elemento indispensable para la sobrevivencia de cualquier pez es la suficiente concentración de oxígeno. La concentración normal de este gas para la producción es de 5 ppm (2-3 mg/l), ya que a concentraciones menores el metabolismo y el crecimiento disminuyen.

Potencial de Hidrógeno (pH).

El pH determina si el agua es dura o blanda, evalúa los carbonatos presentes. La tilapia tiene una mejor respuesta de crecimiento si el pH del agua es neutro (7).

Amonio y nitratos.

La principal fuente de amonio son las excretas de los peces. Una vez que el amonio es excretado, éste puede estar en forma no ionizada (NH_3) el cual es tóxico para los peces, o bien en su forma ionizada (NH_4) que es menos tóxico. La toxicidad del amonio depende de la concentración de Oxígeno Disuelto, dióxido de carbono, pero principalmente medida que el pH del agua es superior a 7, la fracción no ionizada (NH_3) empieza a tomar importancia. No se necesitan altas concentraciones de NH_3 para que este sea tóxico, de 7,39 a 7,41 mg/l de amonio no ionizado en un periodo de 48 horas pueden ocasionar la muerte del 50% de la población de alevines de tilapia del N del oxígeno disuelto, también aumenta la toxicidad del amoniaco, disminuyendo el apetito y el crecimiento de los peces.

El amonio en el agua del sistema puede ser oxidado a nitritos (NO_2) y posteriormente a nitratos (NO_3) por medio de la acción bacteriana. Los NO_3 no presentan mayor problema para los peces, siempre y cuando no se expongan a concentraciones mayores a 40 mg/l y por tiempos prolongados.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

Por el contrario, el NO₂ es altamente tóxico para los peces, niveles superiores a 0,75 mg/l puede provocar estrés en peces y mayores de 5 mg/l pueden ser tóxicos [27]. En caso de intoxicación por nitritos, se puede adicionar 25 mg/l de cloruro de sodio por cada miligramo de nitrito presente. O bien, como medida preventiva adicionar 500 mg/l de cloruro de calcio (CaCl₂) o cloruro de sodio (NaCl) al agua de cultivo.

Salinidad

La salinidad es básicamente la cantidad de sales minerales disueltas en el agua. Las unidades con la cuales se puede representar son gramos de sales/kg de agua, partes por miles (ppt o 0/00), que es gramos de sales por litro de solución o bien, en unidad en términos de una razón o cociente de conductividad.

Como referencia el agua de lluvia contiene 0.003 ppt, el agua corriente, fresca o dulce como comúnmente se le conoce tiene una salinidad menor o igual a 0.5 ppt; las aguas subterráneas generalmente contienen 0.3 ppt, mientras que el agua marina presenta una salinidad de 33 ppt; en las zonas donde los ríos se juntan con el mar (estuario) la salinidad varía de 0.5-30 ppt.

Las especies de agua dulce son muy poco tolerantes a la salinidad, en general, muchas de las especies pueden soportar menos de 10 ppt. En el caso de la tilapia, debido a sus ancestros marinos, pueden tolerar un amplio rango de salinidad. Sin embargo, el hecho que tolere una alta concentración de salinidad, no indica que esta sea una concentración propicia para su máximo desarrollo. Al igual que en la temperatura, la tolerancia a la salinidad dependerá de la especie de tilapia, en el caso de *O. niloticus*, puede tolerar hasta 36 ppt, siendo su límite 5-10 ppt.

2.1.2.3. Origen de Organismos a Cultivas

Para el presente Proyecto, el origen de los organismos serán adquiridos en laboratorios certificados ubicados dentro de la región, así como en el estado de Chiapas.

2.1.3.4. Mecanismos para Evitar la Probabilidad de Fugas y Transfaunación

No obstante que la mojarra tilapia se encuentra plenamente distribuida en este cuerpo de agua y representa una de las pesquerías de mayor importancia para las sociedades cooperativas pesqueras que operan en este lugar, para evitar que organismos en cultivo puedan fugarse de las instalaciones durante el proceso de operación del proyecto, se considera realizar diferentes acciones, mismas que se describen a continuación:

1. El traslado de los organismos a los estanques de crianza se emplearán bolsas de plástico herméticamente cerradas, mismas que se introducirán en cajas de unicel para evitar se puedan romper las bolsas.
2. El manejo de los organismos se realizará con redes, mismas que se sacuden dentro de las jaulas, las cuales son manejadas en la orilla del embalse parcialmente sumergida para evitar que los organismos puedan salir de la jaula o queden adheridos a la red; el traslado interno de organismos entre una jaula y otra se llevara cabo mediante cubetas o taras

especiales que eviten que los peces en su traslado de una fase a otra se maltraten o puedan fugarse.

3. Todas las jaulas tendrán un bordo superior excedente de 15 a 20 cm sobre la superficie del agua para evitar fugas de los organismos.
4. Aunado a lo anterior se realizará revisiones y reparaciones periódicas a las jaulas.
5. Todas las jaulas cuentan con una malla anti-aves la cual evita las fugas o extracciones no deseadas dentro del cultivo.

2.1.3.5. Estrategias de Manejo de las Especies a Cultivar

Como se ha mencionado previamente, el proyecto consistirá en el manejo semi-intensivo de Tilapia de Nilo (*Oreochromis niloticus*), en jaulas flotantes en el cuerpo de agua del embalse de la Presa La Angostura.

Se pretende obtener la autorización para instalar 2 centros de producción, ocupando una superficie de 125.7430 Ha dentro del embalse, para albergar jaulas flotantes de capacidades diferentes. La producción estimada es de 5,764.00 Ton/anuales; así también, se proyecta una siembra de 417 organismo/m³ en Pre-engorda, mientras que para la fase de Engorda, será de 38 organismos/m³, trabajando un total de 197 jaulas, donde serán 66 cuadradas (de 6 m x 6 m) y 131 circulares (de 18 m).

Etapa	Forma de Jaula	Cantidad de Jaulas	Dimensiones				Densidad (org./m ³)
			Largo (m)	Ancho (m)	Diámetro (m)	Altura (m)	
Preengorda	Cuadrada	66	6	6	-	3	417
Engorda	Circular	131	-	-	18	5	38

Tabla 5. Parámetros de etapas de producción.

Los sistemas de cultivo que se utilizarán son jaulas de malla metálica o red de polipropileno son estructuras que se utilizan para confinar a los peces, y suelen construirse con marco de metal, madera o plástico donde se fijan a una malla sintética de red o alambre donde se retienen los individuos. Las jaulas suelen tener una variedad de formas geométricas (cilíndricas, cúbicas, hexagonales u octagonales) y suelen flotar. Como se mencionó previamente, en el presente Proyecto se pretende instalar un total de 197 jaulas flotantes (131 circulares y 66 cuadradas), colocadas en dos polígonos antes descritos, las cuales conformarán los módulos que tendrá un sistema de anclaje reforzado. Se utilizará la técnica de producción conocida como Alto Volumen y Baja Densidad desarrollada en el Suroeste asiático.

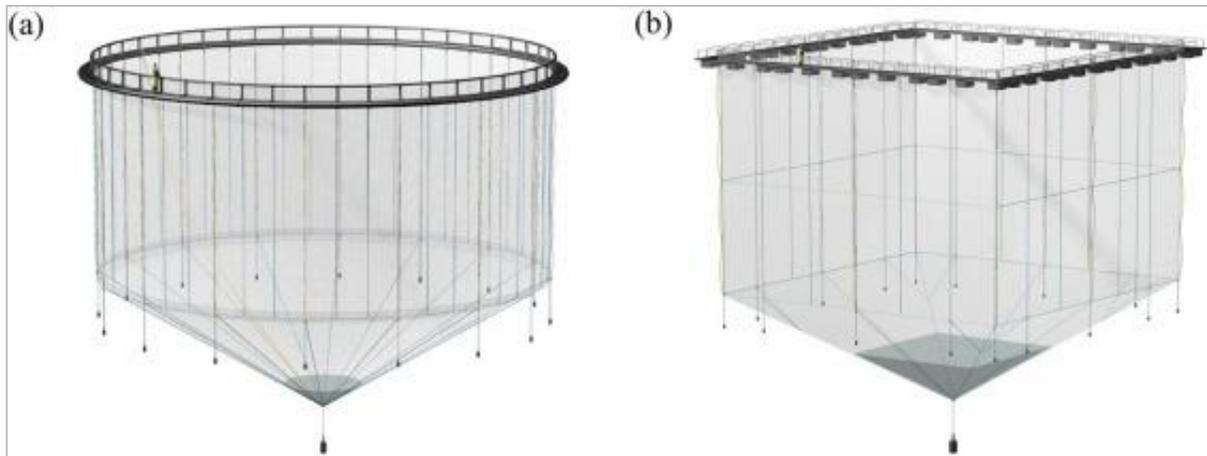


Figura 5. Ejemplo de Jaula Flotante Circular (a) y Cuadrada (b).

La selección del sitio toma en cuenta criterios técnico que reúnen las condiciones básicos para la crianza de tilapia en jaula ya que la profundidad promedio en esa zona es alta y además el área se asemeja a una pequeña bahía ya que existen porciones de tierra firme que delimitan el cuerpo de agua mismas que le dan protección a la zona contra vientos fuertes y de donde se pueden anclar firmemente las líneas de jaulas.

El proyecto toma en cuenta el factor ambiental y considera las medidas preventivas y de mitigación para contrarrestar los impactos ambientales típicos para la actividad que se generen. Se cultivará una especie no nativa, para lo cual se considera la normativa vigente para este caso.

2.1.3.6. Descripción de la Estructura del Cultivo

Las jaulas de malla metálica o red de polipropileno son estructuras flotantes que se utilizan para confinar a los peces, y suelen construirse con marco de metal, madera o plástico donde se fija una malla sintética de red o alambre donde se retienen los peces. Las jaulas suelen clasificarse en volumen alto y bajo. Las unidades con hasta 6 m³ se consideran jaulas de bajo volumen, mientras que las de alto volumen presentan más de 18 m³.

El concepto de un cultivo de peces de Bajo Volumen y de Alta Densidad (por sus siglas en inglés LVHD) es el método técnico más aceptado a nivel mundial para los cultivos de tilapia y a la fecha es el método preferido por los cultivadores de peces.

La opción entre una variedad de diseños, tamaños y materiales que se emplean en la construcción de las jaulas se realiza teniendo en cuenta los requisitos de las especies de peces, los recursos financieros disponibles, la durabilidad de los materiales, la simplicidad en el manejo de las estructuras, entre otros criterios. De todos modos, las unidades de producción deben ser de bajo costo, peso liviano y durabilidad adecuada para resistir la fatiga mecánica (la acción de las olas), la corrosión, las cosechas y los depredadores.

Las jaulas Cuadradas con las dimensiones de 6 m x 6 m estarán destinadas para la etapa de pre-engorda (66 Jaulas). Estas se encuentran estructuradas con una bolsa de malla de poliéster

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

nylon, tipo Raschel de ½” de luz de malla, con medidas de 6 m x 6 m en cada lado y 3 m de fondo. En esta se mantendrán a los organismos en su etapa de alevines de 1-20 gramos.

Las Jaulas Circulares con dimensiones de 18 m de diámetro estarán destinadas para la etapa de engorda (131 Jaulas Circulares). Estas se encuentran estructuradas por dos juegos bolsa de malla de poliéster nylon, tipo Raschel de 1” y 2” cada una, con medidas de 18 de diámetro y 5 m de fondo.

Es importante señalar que las jaulas contarán con una malla anti-pájaro en la parte superior, para evitar la depredación por parte de las aves que se encuentran en la zona del proyecto.

Se ha seleccionado los sitios que reúne los requisitos básicos para la crianza de tilapia en jaula ya que la profundidad promedio en esa zona es alta y además el área se asemeja a una pequeña bahía, ya que existen porciones de tierra firme que delimitan el cuerpo de agua mismas que le dan protección a la zona contra vientos fuertes y de donde se pueden anclar firmemente las líneas de jaulas. Para la disminución de costos, el Promovente del proyecto renta un predio cercano al polígono en agua a solicitar en donde construirá sus propias jaulas. Los materiales a utilizar serán estructura de tubo galvanizado, paño o malla de hilo alquitranado, malla plástica para protección de aves. Se requieren de bidones plásticos con capacidad de 200 litros sellados herméticamente, para utilizarlos como flotadores, además se requerirán contrapesos con bidones metálicos de 200 litros rellenos con concreto para anclar las estructuras en el centro de cultivo de producción.

- **Características constructivas y materiales a utilizar.**

Para el presente proyecto los tipos de jaulas a utilizarse serán cuadradas y circulares, y serán elaboradas con estructura metálica rígida a base de tubo galvanizado de 3/8” con doble marco metálico separados con una distancia de 90 cm, además se le colocan soporte de 60 cm cada 3 metros para soporte de tensores aéreos, todo estará perfectamente electro soldado, además de mallas tipo bolsa las cuales se les sujetan al tubo por medio de cabo de polipropileno , y mallas anti pájaro que las cubren de depredadores. A continuación se describe la construcción de cada una de ellas:

Jaulas Cuadradas: El marco tiene una dimensión de 6 metros por lado en la parte interna, son dos marcos concéntricos de perfil tubular metálico redondo de 2” ensamblados con soldadura eléctrica, sobre el marco interior lleva un barandal de tubo metálico redondo de ¾” y uñas de alambón de 3/8” para sujetar las mallas, la estructura va montada sobre 9 tambores de plástico reciclados de 200 litros cada uno, lo que le da la flotabilidad necesaria.

Jaulas Circulares: Este tipo de jaula, es el más comúnmente utilizado para el cultivo de salmón y otros tipos de peces en el mar. Su estructura consiste en dos anillos de tubo de polietileno de alta densidad de 10” unidos mediante termofusión, estos corren a través de unas escuadras, que se conocen como “braquets”, también de polietileno de alta densidad fabricados con rotomoldeo, los cuales le dan la forma circular y un tercer tubo, pero de 4” de diámetro que hará las funciones de barandal.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

Las jaulas cuadradas que se utilizarán para la pre-engorda, llevan una bolsa de malla de poliéster o nilón, tipo Raschel de ½” de luz de malla, con medidas de 6 m x 6m para mantener los alevines de 1-20 gramos. Las que se utilizan para la fase de engorda, llevan una bolsa del mismo material pero con una profundidad de 9 m y la abertura de luz de malla es de 1” para el inicio de esta fase con juveniles de 20 gr y otra con abertura de luz de malla de 2” que se cambia cuando los juveniles alcanzan los 100 gr de peso promedio y hasta que llegan a los 600gr promedio como talla de cosecha, este cambio de malla de mayor abertura, facilita el recambio del agua y brinda mejores condiciones para los peces. Las Jaulas circulares se usarán solo para la fase de engorda, por lo que contarán con su juego de dos mallas cada una en 1” y 2”. La estructura será pulida en el área donde se realizará las perforaciones y puntos de soldadura, se lijará y pintará con pintura epóxica o anticorrosiva.

Después de ser construidas serán trasladados al sitio para colocarles los bidones plásticos de 200 litros que fungirán como flotadores, los cuales se encuentran perfectamente sellados y colocados de manera equidistante.

En cada esquinero se colocará contenedores de plástico de 200 litros debidamente sellado para que sirva de flotador, y se colocaran en la parte media de cada tramo el número total dependerá de la dimensión de cada jaula que estarán ubicados en la perimetral de la base metálica.

La estructura será pulida en el área donde se realizará las perforaciones y puntos de soldadura, se lijará y pintará con pintura epóxica o anticorrosiva. Por último, tanto las jaulas cuadradas como las circulares contarán en la parte superior con una malla anti pájaro, para evitar la depredación por parte de las aves ictiófagas que se encuentran en la zona.

Materiales y equipo necesarios para la construcción de las jaulas flotantes son:

Material	Equipo
◆ Tubo galvanizado de 1 ¼” (6 m).	◆ Máquina de soldar.
◆ Malla de hilo tratado y alquitranado	◆ Tijeras.
◆ Alambre galvanizado para tensores	◆ Taladro y brocas.
◆ Cable de polipropileno	◆ Herramienta diversa.
◆ Pintura epóxica o anticorrosivo	◆ Martillo.
◆ Soldadura INFRA 5011	◆ Pinzas.
◆ Flotadores (bidones plásticos)	◆ Barrote de 2” x 4” x 15 m.
◆ Botellas de plástico de 3 litros	◆ Brochas.
◆ Tambos metálicos de 200 litros	
◆ Cemento gris bulto de 50 kg.	
◆ Varilla de 3/8 pulgada	
◆ Arena de río	

Tabla 6. Materiales para construcción de jaulas flotantes.

▪ Alimentación de peces.

Para la alimentación de los peces en los centros de cultivo, será necesario la construcción de Pangas Flotantes, con dimensiones de 3 m x 3 m las cuales estarán construidas a base de estructura metálica, tambos plásticos de 200 litros como flotadores, madera de pino tratada como piso, tuberías galvanizadas en forma de arco y lona como toldo. Cabe mencionar que esta infraestructura será móvil, y se movilizará por medio de las lanchas, y su uso dependerá de la cantidad y periodicidad del alimento a suministrar.

2.2.2. Descripción de Obras Principales del Proyecto

2.2.2.1. Obras en tierra

Para el desarrollo de actividades en tierra, será requerida una superficie total de 13,573.5905 m² (1.3574 Ha), dentro de las cuales se distribuirá la infraestructura necesaria para la operación del proyecto acuícola. Las coordenadas que delimitan las obras y superficie de cada una de ellas se presentan en la siguiente tabla:

Obra	Superficie (m ²)	Superficie (Ha)	Vértice	X	Y
Almacén de Alimentos	1,241.0743	0.1241	1	574597.73	1770386.36
			2	574608.14	1770389.1
			3	574624.92	1770390.91
			4	574631.69	1770391.96
			5	574649.55	1770394.39
			6	574652.59	1770389.37
			7	574653.28	1770372.03
			8	574627.72	1770373.48
			9	574608.71	1770360.4
			10	574590.02	1770379.75
Almacén de Materiales	1,158.5271	0.1159	1	574625.08	1770343.64
			2	574639.56	1770357.48
			3	574656.94	1770369.21
			4	574675.29	1770355.07
			5	574667.44	1770344.34
			6	574646.53	1770323.33
Área de Carga	1,218.1407	0.1218	1	574534.18	1770443.84
			2	574554.45	1770433.28
			3	574554.44	1770428.28
			4	574564.42	1770428.27
			5	574574.54	1770428.27
			6	574574.61	1770420.61
			7	574570.13	1770420.61
			8	574570.04	1770405.97
			9	574565.47	1770405.98
			10	574565.43	1770399.08

Obra	Superficie (m ²)	Superficie (Ha)	Vértice	X	Y
			11	574565.38	1770389.62
			12	574546.17	1770405.97
			13	574542.47	1770410.63
			14	574537.48	1770418.02
			15	574530.99	1770426.3
			16	574524.18	1770430.05
			17	574532.95	1770444.7
Área de Eviscerado	145.6153	0.0146	1	574597.58	1770406.17
			2	574597.65	1770395.23
			3	574593.51	1770395.21
			4	574584.3	1770395.18
			5	574584.33	1770406.11
Área de Fosas de Mortalidad	400.5598	0.0401	1	574669.6	1770323.23
			2	574679.7	1770334.14
			3	574685.71	1770322.2
			4	574709.93	1770309.28
			5	574704.19	1770300.58
Área de Residuos	186.5774	0.0187	1	574684.5	1770347.98
			2	574679.7	1770334.14
			3	574667.44	1770344.34
			4	574675.29	1770355.07
Área de Usos Múltiples 1	832.0093	0.0832	1	574581.97	1770371.64
			2	574590.02	1770379.75
			3	574622.23	1770346.41
			4	574615.28	1770339.75
			5	574608.5	1770341.18
			6	574573.65	1770361.54
Área de Usos Múltiples 2	851.5552	0.0852	1	574631.68	1770423.88
			2	574645.94	1770400.35
			3	574642.69	1770399.93
			4	574643.19	1770396.97
			5	574636.54	1770396.34
			6	574636.01	1770406.33
			7	574626.2	1770405.81
			8	574625.52	1770421.88
			9	574615	1770421.38
			10	574605.02	1770420.73
			11	574605.67	1770410.75
			12	574606.05	1770404.74
			13	574608.19	1770392.9
			14	574598.36	1770390.66
			15	574593.51	1770395.21

Obra	Superficie (m ²)	Superficie (Ha)	Vértice	X	Y
			16	574597.65	1770395.23
			17	574597.58	1770406.17
			18	574601.57	1770406.19
			19	574601.53	1770423.03
			20	574584.33	1770422.98
			21	574584.29	1770420.61
			22	574574.61	1770420.61
			23	574574.54	1770428.27
			24	574574.54	1770433.26
Área de Usos Múltiples 3	569.1409	0.0569	1	574704.19	1770300.58
			2	574697.43	1770290.32
			3	574659.61	1770312.44
			4	574669.6	1770323.23
Área de Usos Múltiples 4	178.1405	0.0178	1	574570.86	1770389.61
			2	574570.88	1770395.22
			3	574578.56	1770395.19
			4	574577.73	1770382.99
			5	574576.36	1770376.55
			6	574574.7	1770369.54
			7	574565.38	1770389.62
Armado de Redes	89.3452	0.0089	1	574570.88	1770395.22
			2	574570.86	1770389.61
			3	574565.38	1770389.62
			4	574565.43	1770399.08
			5	574565.47	1770405.98
			6	574570.04	1770405.97
			7	574570.9	1770405.97
Baño 1	50.0408	0.0050	1	574574.54	1770433.26
			2	574574.54	1770428.27
			3	574564.42	1770428.27
			4	574564.54	1770433.22
Baño 2	49.9805	0.0050	1	574564.54	1770433.22
			2	574564.42	1770428.27
			3	574554.44	1770428.28
			4	574554.45	1770433.28
Camino	584.5740	0.0585	1	574584.3	1770395.18
			2	574593.51	1770395.21
			3	574598.36	1770390.66
			4	574608.19	1770392.9
			5	574617.37	1770393.69
			6	574625.15	1770394.31
			7	574636.54	1770396.34

Obra	Superficie (m ²)	Superficie (Ha)	Vértice	X	Y
			8	574647.73	1770397.4
			9	574649.55	1770394.39
			10	574634.97	1770392.47
			11	574631.69	1770391.96
			12	574624.92	1770390.91
			13	574608.14	1770389.1
			14	574597.73	1770386.36
			15	574590.02	1770379.75
			16	574581.97	1770371.64
			17	574573.65	1770361.54
			18	574570.78	1770365.75
			19	574574.7	1770369.54
			20	574576.36	1770376.55
			21	574577.73	1770382.99
			22	574578.56	1770395.19
Caseta	11.9763	0.0012	1	574645.94	1770400.35
			2	574647.73	1770397.4
			3	574643.19	1770396.97
			4	574642.69	1770399.93
Comedor	100.0463	0.0100	1	574615	1770421.38
			2	574615.65	1770411.4
			3	574605.67	1770410.75
			4	574605.02	1770420.73
Estacionamiento	331.0079	0.0331	1	574636.54	1770396.34
			2	574625.15	1770394.31
			3	574608.19	1770392.9
			4	574606.05	1770404.74
			5	574636.01	1770406.33
Laboratorio y Buzos	627.1807	0.0627	1	574627.72	1770373.48
			2	574653.28	1770372.03
			3	574656.94	1770369.21
			4	574639.56	1770357.48
			5	574636.99	1770360.53
			6	574622.23	1770346.41
			7	574608.71	1770360.4
Lavado de Redes	486.9784	0.0487	1	574669.6	1770323.23
			2	574659.61	1770312.44
			3	574646.53	1770323.33
			4	574667.44	1770344.34
			5	574679.7	1770334.14
Muelle Flotante	703.5505	0.0704	1	574608.5	1770341.18
			2	574604.3	1770335.83

Obra	Superficie (m ²)	Superficie (Ha)	Vértice	X	Y
			3	574595.12	1770324.98
			4	574564.51	1770350.75
			5	574573.65	1770361.54
Oficina	50.4020	0.0050	1	574605.67	1770410.75
			2	574613.96	1770411.29
			3	574614.33	1770405.18
			4	574606.05	1770404.74
Planta de Harina	290.4026	0.0290	1	574601.53	1770423.03
			2	574601.57	1770406.19
			3	574597.58	1770406.17
			4	574584.33	1770406.11
			5	574584.33	1770422.98
Planta de Hielo	145.6345	0.0146	1	574584.33	1770406.11
			2	574584.3	1770395.18
			3	574578.56	1770395.19
			4	574570.88	1770395.22
			5	574570.9	1770405.97
Planta de Tratamientos de Aguas Residuales	207.4068	0.0207	1	574574.61	1770420.61
			2	574584.29	1770420.61
			3	574584.33	1770406.11
			4	574570.04	1770405.97
			5	574570.13	1770420.61
Resbaladilla	118.9553	0.0119	1	574639.56	1770357.48
			2	574618.02	1770336.88
			3	574615.28	1770339.75
			4	574622.23	1770346.41
			5	574636.99	1770360.53
Subestación Eléctrica	177.3179	0.0177	1	574626.2	1770405.81
			2	574614.33	1770405.18
			3	574613.96	1770411.29
			4	574615.65	1770411.4
			5	574615	1770421.38
			6	574625.52	1770421.88
Taller	1,024.0970	0.1024	1	574490.12	1770471.11
			2	574505.68	1770463.83
			3	574532.95	1770444.7
			4	574524.18	1770430.05
			5	574476.98	1770457.71
			6	574481.99	1770467.44
			7	574486.35	1770473.32
Total	11,830.2372	1.1831	-	-	-

Tabla 7. Coordenadas de Obras en Tierra para el Proyecto.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

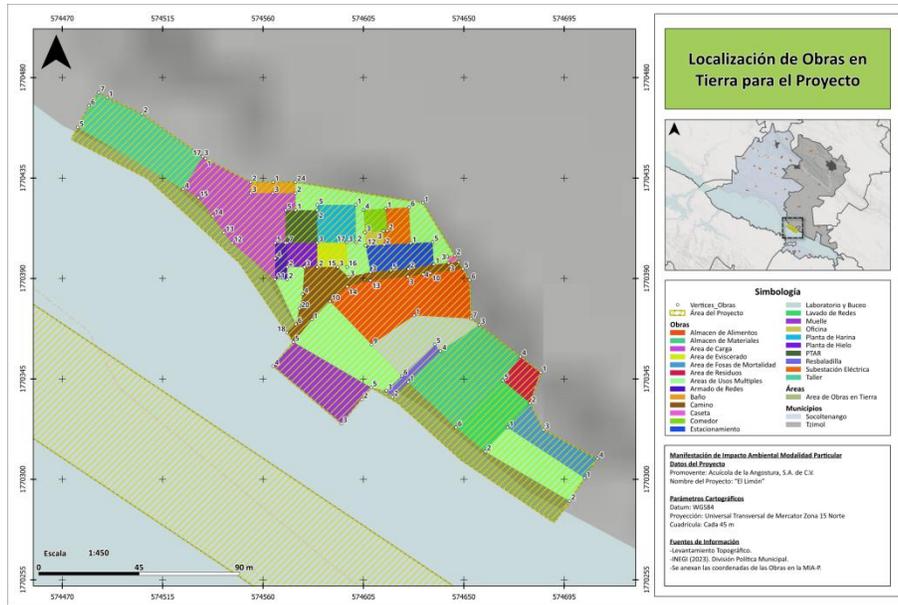


Figura 6. Localización del obras dentro del área del Proyecto.

2.2.2.2. Obras en agua

Para el desarrollo de las actividades de cultivo en agua, se requerirá de una superficie total de 3,159,083.3593 m² (315.9083 Ha), para la instalación de dos módulos y para el área de amortiguamiento y rotación de cultivos. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 N) que delimitan las áreas requeridas en el embalse:

Concepto	Superficie (m ²)	Superficie (Ha)	Vértice	X	Y
Área de Producción - Modulo 1	629,580.1139	62.9580	1	573405.22	1770968.14
			2	573473.60	1770926.30
			3	574329.86	1770402.34
			4	573943.95	1769983.13
			5	573925.29	1769994.30
			6	573943.95	1769983.13
			7	572959.38	1770572.40
Área de Producción - Modulo 2	627,850.0864	62.7850	1	575599.55	1769460.58
			2	575272.67	1769075.87
			3	574289.87	1769798.19
			4	574292.37	1769801.11
			5	574633.39	1770198.82
Área de Amortiguamiento y Rotación de Cultivos	1,901,653.1590	190.1653	1	573431.82	1771011.66
			2	573500.22	1770969.80
			3	574357.38	1770445.29
			4	574663.10	1770240.30
			5	575630.59	1769501.05

Concepto	Superficie (m ²)	Superficie (Ha)	Vértice	X	Y
			6	575886.65	1769217.79
			7	575331.61	1768564.55
			8	574091.97	1769481.65
			9	573746.74	1769662.97
			10	572326.23	1770513.14
			11	573095.18	1771195.70
			12	572957.70	1770572.24
			13	573924.78	1769993.44
			14	573944.13	1769981.86
			15	574288.41	1769798.02
			16	575272.83	1769074.51
			17	575600.99	1769460.74
			18	574633.24	1770200.19
			19	574331.42	1770402.56
			20	573474.13	1770927.16
			21	573405.11	1770969.38
			22	572957.70	1770572.24
Total	3,159,083.3593	315.9083	-	-	-

Tabla 8. Coordenadas de Obras en Agua para el Proyecto.

2.2.3. Descripción de Obras Asociadas al Proyecto

No se consideran obras asociadas al Proyecto.

2.3. Programa General de Trabajo

En la siguiente tabla, se presenta el Programa General de Trabajo, el cual incluye las actividades del Proyecto:

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Año 1												
*Etapa de Preparación del Sitio												
Desmonte y Despalme	X											
Trazo y Nivelación	X											
Construcción de Jaulas y Estructuras Flotantes	X	X										
**Medidas de Mitigación, Prevención y Compensación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Etapa de Construcción												
Construcción de instalaciones en tierra	Baños		X	X	X							
	Taller		X	X	X							
	Área de Lavado de Redes		X	X	X							
	Área de Armado de Redes		X	X	X							
	Comedor		X	X	X							
	Estacionamiento		X	X	X							
	Caseta de vigilancia		X	X	X							
	Área de Eviscerado		X	X	X							
	Área de Subestación eléctrica		X	X	X							
	Almacén de Alimento		X	X	X							

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Área de Resbaladilla y Proceso de Cosecha		X	X	X								
Planta de Hielo		X	X	X								
Fosas de Mortalidad		X	X	X								
Área de Oficinas		X	X	X								
Muelle de Operación (Flotante)		X	X	X								
Área de Laboratorio y Buzos		X	X	X								
Almacén de Residuos		X	X	X								
Planta de Harina		X	X	X								
Almacén de Materiales		X	X	X								
Área de Carga		X	X	X								
Áreas de Usos Múltiples		X	X	X								
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales		X	X	X	X							
Construcción instalaciones en Agua		X	X	X	X							
Anclaje de líneas de Cultivo		X	X	X	X							
Amarre de Jaulas		X	X	X	X							
Año 1 - 25												
Etapas de Operación y Mantenimiento												
Recepción y traslado de crías						X	X	X				
Siembra de crías							X	X	X			
Alimentación y Engorda								X	X	X		
Limpieza y Mantenimiento de Jaulas									X	X	X	
Toma de Parámetros Físicoquímicos											X	X
Mantenimiento de embarcaciones											X	X
Cosecha y venta del producto											X	X
Mantenimiento de Camino											X	X
Etapas de Abandono del Sitio	No se contempla esta etapa											
*Las actividades correspondientes a la Etapa de Preparación del Sitio únicamente se llevarán a cabo durante el primer año.												
** Las actividades correspondientes Medidas de Prevección, Mitigación y Compensación serán llevadas a cabo durante todas las etapas del Proyecto.												

Tabla 9. Programa General de Trabajo para el Proyecto.

2.3.1. Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto

2.3.1.1. Etapa de Preparación del Sitio

Previo al desarrollo de actividades constructivas, es necesario contar con las condiciones adecuadas para el desarrollo de dichas obras en el terreno, por lo tanto, durante esta etapa, se llevarán a cabo los trabajos preliminares para la preparación de los sitios y espacios a ocupar para la instalación de las obras.

Para dicho fin, será necesario efectuar el desmonte y despalme, trazo y nivelación del terreno, así como la construcción de jaulas y estructuras flotantes.

Para la realización de las actividades antes descritas se utilizarán herramientas manuales (picos, palas, machetes, barretas y demás herramienta menor de limpieza así como estacas, cal, clavos, y cuerdas para el trazo y nivelación).

En tierra: Consiste en acondicionar las áreas que serán ocupadas para las instalaciones en tierra.

En agua: En esta etapa no se tiene considerado realizar actividad alguna de preparación del sitio, ya que con el conocimiento previo de la calidad del agua del polígono solicitado se considera apto para la instalación de las unidades de producción.

En esta etapa solo se realizarán las siguientes actividades en tierra:

◆ **Trazo y Nivelación**

El trazo y nivelación del área del proyecto será realizado con ayuda de un equipo topográfico, con el fin de delimitar los espacios para las obras que conforman el Proyecto, con apoyo de un equipo topográfico

◆ **Desmote y Despalme**

El desmote se realizará para eliminar la presencia de material vegetal dentro de las áreas a intervenir mediante el uso de herramientas manuales, es importante señalar que, dentro del las áreas a intervenir, unicamente será necesaria la remoción de especies herbáceas.

En cuanto al despalme, este será realizado con el uso de equipo y maquinaria especializada para retirar la capa de suelo y subsuelo.

◆ **Excavación y Compactación**

Una vez concluido el despalme, se procederá a realizar las excavaciones para conformar la plataforma de las obras, haciendo cortes en donde sea necesario. Posterior a esto, una vez alcanzado el nivel de corte deseado se procederá a realizar la compactación, haciendo uso de maquinaria especializada.

◆ **Construcción de Jaulas y Estructuras Flotantes**

Para la disminución de costos, el Promovente actualmente renta un predio cercano a los polígonos a solicitar en agua para el desarrollo de las actividades en tierra del Proyecto. Cabe mencionar que en el espacio a utilizar para la construcción de jaulas flotantes no se realizara obra alguna, ni se realizaran actividades de desmote y despalme, solo se ocupara temporalmente para la construcción de las estructuras metálicas y el armado de las jaulas flotantes a ocupar del proyecto. Una vez construida todas las jaulas flotantes a ocupar del presente proyecto se procederán a desalojar el sitio y retirar cualquier material o equipo utilizado sobrante de la construcción de jaulas, para dejar el sitio como se encontraba inicialmente.

Una vez concluida la construcción, se trasladaran al sitio bidones de plástico con capacidad de 200 litros, los cuales fungirán como flotadores para las jaulas. Estos bidones serán colocados en cada esquinero, así como en la parte media de cada tramo; es importante señalar que el número total de bidones dependerá de la dimensión de cada jaula.

La estructura de la jaula, será pulida en el área donde se realizará las perforaciones y puntos de soldadura, se lijará y pintará con pintura epóxica o anticorrosiva. Por último, tanto las jaulas cuadradas como las circulares contarán en la parte superior con una malla anti-pájaro, para evitar la depredación por parte de las aves que se encuentran en la zona.

2.3.1.2. Etapa de Instalación y Construcción

2.3.2.2.1. Instalación y Construcción de Obras en Tierra

Las obras en tierra se llevarán a cabo en los sitios propuestos y de acuerdo con las especificaciones y necesidades del proyecto. En tierra firme el promovente del proyecto actualmente renta un predio, mismo que será ocupado para las instalaciones. La ubicación y superficies de estas estructuras fueron descritas anteriormente.

En los siguientes apartados, se describe la construcción de cada una de ellas:

◆ Almacén de Alimentos

Para asentar los tráileres en el sitio donde serán colocados, será necesario construir muretes a base de concreto. Por lo que en el sitio donde se colocaran las cajas la única actividad a realizar será el desmonte y despalme de la vegetación, en donde se construirán los muretes de concreto, para después colocar encima de estos las cajas de tráilers que servirán como almacén de alimento.

A continuación, se describen las actividades a realizar para su construcción:

Cimentación: Muretes de concreto: para este caso solo se colocarán castillos con unas pequeñas zapatas, los cuales se llenarán de concreto, para hacer pequeñas columnas, para poder asentar las cajas de Tráileres. Llevará también zoclo de concreto y anclaje de piedra de castillos con secciones trapezoidales. Es importante hacer mención que el sitio donde se colocaran los Tráileres carece de vegetación primaria. Además de la obra civil para las bodegas que serán hechas de block, paredes y puerta.

◆ Almacén de Materiales

En esta parte se consideran construir bodegas hechas a base de block, piso de concreto y techo de lámina, para el almacenamiento Temporal de Combustibles y otra para guardar las mallas limpias procedentes del Área de lavado de redes.

La proceso de construcción será con cimentación para edificar una planilla de concreto hecho en obra con un espesor de 6 cm. Para sobre este colocar el concreto de 250 Kg sobre cm² de resistencia, mismo que será reforzado con varillas de acero. Llevará también zoclo de concreto y anclaje de piedra de castillos con secciones trapezoidales.

Obra civil: en esta actividad se realiza el armado estructural de la edificación y el resto de la infraestructura con la que contara (Columnas, Paredes, Techo de Lámina y Piso), esta actividad se realizara de la manera siguiente:

Se trabajará en el habilitado del acero de refuerzo y armado de la cimbra, para después ser colocado el concreto (armado de castillos y columnas), elaborados en obra con revoladora y agregados pétreos. Una vez fraguado el concreto se retira la cimbra de las columnas de concreto y se procede al pegado de block para el levantamiento de los muros (paredes), hasta alcanzar la altura estructural de la edificación. Ya con los muros levantados se procede a la colocación de la estructura donde se colocarán las tejas de lámina que servirá de techo de la

construcción. Una vez hecho el cajón de la edificación se procede a la colocación del piso que será de concreto.

Instalación Eléctrica: consiste en el tendido de cableado que servirá para la conducción de la energía eléctrica con la que contarán las obras, así también se conectan los apagadores y contactos que servirán para el control de las luces y suministro de energía.

Acabados: Consiste en la colocación de puertas, ventanas, y estructuras que servirán para evitar fugas y derrames, así como para controlar posibles contingencias.

◆ Área de Carga

Para implementar esta área se planea realizar estas actividades:

Cimentación: para este caso solo se harán pequeñas zapatas donde se colocarán los montenes de metal de 6 pulgadas, que servirán de soporte para la estructura. Llevará también zoclo de concreto y anclaje de piedra de castillos con secciones trapezoidales.

Obra civil: para este caso solo se armará la estructura donde se colocará el techo de lámina, una vez colocado el techo de lámina se procederá al tendido de concreto para el piso, cabe mencionar que este espacio será abierto.

◆ Área de Eviscerado

Este sitio será a base de piso de concreto, columnas con montenes de metal y techos de lámina, en este espacio se colocarán mesas que servirán para colocar los peces y realizar la actividad de eviscerado, las vísceras serán dispuestas en las fosas de mortalidad con las que contará el proyecto. A continuación, se describen las actividades a realizar para su construcción.

Cimentación: para este caso solo se harán pequeñas zapatas donde se colocarán los montenes de metal de 6 pulgadas, que servirán de soporte para la estructura. Llevará también zoclo de concreto y anclaje de piedra de castillos con secciones trapezoidales.

Obra civil: para este caso solo se armará la estructura donde se colocará el techo de lámina, una vez colocado el techo de lámina se procederá al tendido de concreto para el piso, cabe mencionar que este espacio será abierto.

◆ Área de Oficinas

Para el área de oficinas, se considera unicamente la adecuación del terreno, ya que se implementarán oficinas móviles (tipo campers). Para la adecuación del área de Oficinas se llevará a cabo lo siguiente:

Adecuación del Terreno: Se llevara a cabo la nivelación de suelo con maquinaria para eliminar irregularidades del terreno, así como el relleno de agujeros en caso de ser necesario.

Instalación Eléctrica: Consiste en el tendido de cableado que servirá para la conducción de la energía eléctrica con la que contarán las obras, así como los insumos necesarios para el suministro de energía.

Colocación de campers: Una vez adquiridos los campers, estos serán colocados en el sitio disponible para oficinas.

◆ **Área de Residuos**

Este servirá para almacenar los residuos de tipo sólidos urbanos (domésticos), peligrosos y de manejo especial que se generan en la etapa operativa del proyecto (estopas o trapos manchados con aceites o combustible, costales de alimento, etc.).

Cimentación: Se construirá una planilla de concreto hecho en obra con un espesor de 6 cm. Para sobre este colocar el concreto de 250 Kg sobre cm² de resistencia, mismo que será reforzado con varillas de acero. Llevará también zoclo de concreto y anclaje de piedra de castillos con secciones trapezoidales.

Obra civil: en esta actividad se realiza el armado estructural de la edificación y el resto de la infraestructura con la que contara (Columnas, Paredes, Techo de Lámina y Piso), esta actividad se realizara de la manera siguiente:

Se trabajará en el habilitado del acero de refuerzo y armado de la cimbra, para después ser colocado el concreto (armado de castillos y columnas), elaborados en obra con revolvedora y agregados pétreos. Una vez fraguado el concreto se retira la cimbra de las columnas de concreto y se procede al pegado de block para el levantamiento de los muros (paredes), hasta alcanzar la altura estructural de la edificación. Ya con los muros levantados se procede a la colocación de la estructura donde se colocarán las tejas de lámina que servirá de techo de la construcción. Una vez hecho el cajón de la edificación se procede a la colocación del piso que será de concreto.

Instalación Eléctrica: consiste en el tendido de cableado que servirá para la conducción de la energía eléctrica con la que contarán las obras, así también se conectan los apagadores y contactos que servirán para el control de las luces y suministro de energía.

Acabados: Consiste en la colocación de puertas, ventanas, y estructuras que servirán para evitar fugas y derrames, así como para controlar posibles contingencias.

◆ **Área de Armado de Redes**

Esta estructura será una plancha de concreto con montenes para sostener el techo a base de lámina, este espacio servirá para el armado de las mallas de las jaulas flotantes. A continuación, se describen las actividades a realizar para su construcción.

Cimentación: para este caso solo se harán pequeñas zapatas donde se colocarán los montenes de metal de 6 pulgadas, que servirán de soporte para la estructura. Llevará también zoclo de concreto y anclaje de piedra de castillos con secciones trapezoidales.

Obra civil: para este caso solo se armará la estructura donde se colocará el techo de lámina, una vez colocado el techo de lámina se procederá al tendido de concreto para el piso, cabe mencionar que este espacio será abierto.

◆ **Área de Baños**

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

Este será una edificación a base de muros de block, piso de concreto y techo de lámina, y servirá para las necesidades fisiológicas del personal que labore en el proyecto. Cabe mencionar que la infraestructura sanitaria esta conectada para ser dirigida a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. A continuación, se describen las actividades a realizar para su construcción.

Cimentación: se construirá una planilla de concreto hecho en obra con un espesor de 6 cm. Para sobre este colocar el concreto de 250 Kg sobre cm² de resistencia, mismo que será reforzado con varillas de acero. Llevará también zoclo de concreto y anclaje de piedra de castillos con secciones trapezoidales.

Obra civil: en esta actividad se realiza el armado estructural de la edificación y el resto de la infraestructura con la que contara (Columnas, Paredes, Techo de Lámina y Piso), esta actividad se realizara de la manera siguiente:

Se trabajará en el habilitado del acero de refuerzo y armado de la cimbra, para después ser colocado el concreto (armado de castillos y columnas), elaborados en obra con revolvedora y agregados pétreos. Una vez fraguado el concreto se retira la cimbra de las columnas de concreto y se procede al pegado de block para el levantamiento de los muros (paredes), hasta alcanzar la altura estructural de la edificación. Ya con los muros levantados se procede a la colocación de la estructura donde se colocarán las tejas de lámina que servirá de techo de la construcción. Una vez hecho el cajón de la edificación se procede a la colocación del piso que será de concreto.

Instalación Eléctrica: consiste en el tendido de cableado que servirá para la conducción de la energía eléctrica con la que contarán las obras, así también se conectan los apagadores y contactos que servirán para el control de las luces y suministro de energía.

Acabados: Consiste en la colocación de puertas, ventanas, lavabos y sanitarios, así como el mobiliario con las que contarán la obra. También se realiza los trabajos de pintura en muros e impermeabilización.

◆ **Caseta de Vigilancia**

Este espacio servirá para el control del acceso al sitio del proyecto, la estructura será a base de piso de concreto y polines de madera que servirán para la colocación de paredes de a base de tablas y techo de lámina. A continuación, se describen las actividades a realizar para su construcción.

Obra civil: en este caso solo servirá para la colocación del piso de concreto con el que contará la caseta.

Armado de estructuras: La estructura será a base de madera, se colocando polines que servirán de columnas estructurales de la edificación, para luego emplazar las tablas que fungirán como paredes de la estructura. Una vez terminada la estructura, se procederá al tendido de la lámina que servirá de techumbre.

◆ Comedor

El área de comedor será un espacio a base de piso de concreto, columnas a base de montenes de metal y techo de lámina, en este espacio se colocarán mesas y sillas donde el personal que labore en el proyecto pueda sentarse a desayunar y comer, en su horario correspondiente. A continuación, se describen las actividades a realizar para su construcción.

Cimentación: para este caso solo se harán pequeñas zapatas donde se colocarán los montenes de metal de 6 pulgadas, que servirán de soporte para la estructura. Llevará también zoclo de concreto y anclaje de piedra de castillos con secciones trapezoidales.

Obra civil: para este caso solo se armará la estructura donde se colocará el techo de lámina, una vez colocado el techo de lámina se procederá al tendido de concreto para el piso, cabe mencionar que este espacio será abierto.

Acabados: una vez terminada toda la estructura y la colocación del piso de concreto, se procederá a colocar sillas y mesas que servirán para que los trabajadores degusten sus alimentos y bebidas.

◆ Estacionamiento

Para el área destinada al Estacionamiento, se considera unicamente la adecuación del terreno, ya que esta será de terracería. Para el acondicionamiento del área se llevará a cabo lo siguiente:

Adecuación del Terreno: Se llevara a cabo la nivelación de suelo con maquinaria para eliminar irregularidades del terreno, así como el relleno de agujeros en caso de ser necesario. Posteriormente, con maquinaria especializada, se llevará a cabo el rastrilleo del área, así como el nivelado de la carpeta de rodamiento.

Instalación Eléctrica: Consiste en el tendido de cableado que servirá para la conducción de la energía eléctrica con la que contarán las obras, así como los insumos necesarios para el suministro de energía., así como la instalación de luminarias.

Delimitación de cajones: La delimitación será por medio de cal, o en su defecto, a base de piedras incrustadas en el suelo.

◆ Área de Laboratorio y Buzos

Cimentación: se construirá una planilla de concreto hecho en obra con un espesor de 6 cm. Para sobre este colocar el concreto de 250 Kg sobre cm^2 de resistencia, mismo que será reforzado con varillas de acero. Llevará también zoclo de concreto y anclaje de piedra de castillos con secciones trapezoidales.

Obra civil: en esta actividad se realiza el armado estructural de la edificación y el resto de la infraestructura con la que contara (Columnas, Paredes, Techo de Lámina y Piso), esta actividad se realizara de la manera siguiente:

Se trabajará en el habilitado del acero de refuerzo y armado de la cimbra, para después ser colocado el concreto (armado de castillos y columnas), elaborados en obra con revolvedora y agregados pétreos. Una vez fraguado el concreto se retira la cimbra de las columnas de

concreto y se procede al pegado de block para el levantamiento de los muros (paredes), hasta alcanzar la altura estructural de la edificación. Ya con los muros levantados se procede a la colocación de la estructura donde se colocarán las tejas de lámina que servirá de techo de la construcción. Una vez hecho el cajón de la edificación se procede a la colocación del piso que será de concreto.

Instalación Eléctrica: consiste en el tendido de cableado que servirá para la conducción de la energía eléctrica con la que contarán las obras, así también se conectan los apagadores y contactos que servirán para el control de las luces y suministro de energía.

Acabados: Consiste en la colocación de puertas, ventanas, y estructuras que servirán para evitar fugas y derrames, así como para controlar posibles contingencias.

◆ Área de Lavado de Redes

Esta estructura será una plancha de concreto con montenes para sostener el techo a base de lámina, este espacio servirá para la limpieza de las mallas de las jaulas flotantes, después de haber realizado la cosecha. A continuación, se describen las actividades a realizar para su construcción.

Cimentación: para este caso solo se harán pequeñas zapatas donde se colocarán los montenes de metal de 6 pulgadas, que servirán de soporte para la estructura. Llevará también zoclo de concreto y anclaje de piedra de castillos con secciones trapezoidales.

Obra civil: para este caso solo se armará la estructura donde se colocará el techo de lámina, una vez colocado el techo de lámina se procederá al tendido de concreto para el piso, cabe mencionar que este espacio será abierto.

◆ Muelle de Operación (Flotante)

Será una estructura a base de bidones de plástico amarrados que servirá para la flotabilidad del muelle, arriba de ellos se coloca una estructura de metal y sobre esta se coloca la madera que servirá de piso. A continuación, se describen las actividades a realizar para su construcción.

Amarre de los bidones de Plástico: para este caso se colocarán juntarán bidones de plástico para amarrarlos, y servirá para la flotabilidad del muelle.

Colocación de estructura de metal y madera: una vez construida la cama de bidones de plástico se procederá a colocar la estructura de metal que servirá de soporte para el muelle, para después colocar tablas y finalizar el muelle flotante.

◆ Planta de Harina

Esta área servirá para llevar a cabo el aprovechamiento de productos y subproductos derivados de los peces muertos y vísceras, con lo cual se obtienen harinas y aceite de pescado. El proceso de construcción de dicha área será el siguiente:

Cimentación: Se construirá una planilla de concreto hecho en obra con un espesor de 6 cm. Para sobre este colocar el concreto de 250 Kg sobre cm^2 de resistencia, mismo que será

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

reforzado con varillas de acero. Llevará también zoclo de concreto y anclaje de piedra de castillos con secciones trapezoidales.

Obra civil: en esta actividad se realiza el armado estructural de la edificación y el resto de la infraestructura con la que contara (Columnas, Paredes, Techo de Lámina y Piso), esta actividad se realizara de la manera siguiente:

Se trabajará en el habilitado del acero de refuerzo y armado de la cimbra, para después ser colocado el concreto (armado de castillos y columnas), elaborados en obra con revoladora y agregados pétreos. Una vez fraguado el concreto se retira la cimbra de las columnas de concreto y se procede al pegado de block para el levantamiento de los muros (paredes), hasta alcanzar la altura estructural de la edificación. Ya con los muros levantados se procede a la colocación de la estructura donde se colocarán las tejas de lámina que servirá de techo de la construcción. Una vez hecho el cajón de la edificación se procede a la colocación del piso que será de concreto.

Instalación Eléctrica: consiste en el tendido de cableado que servirá para la conducción de la energía eléctrica con la que contarán las obras, así también se conectan los apagadores y contactos que servirán para el control de las luces y suministro de energía.

Acabados: Consiste en la colocación de puertas, ventanas, y estructuras que servirán para evitar fugas y derrames, así como para controlar posibles contingencias.

◆ **Planta de Hielo**

En este espacio se contará con dos plantas de hielo seco, por lo que para este sitio la estructura será a base de piso de concreto, muros de montenes de metal y techo de lámina. A continuación, se describen las actividades a realizar para su construcción.

Cimentación: para este caso solo se harán pequeñas zapatas donde se colocarán los montenes de metal de 6 pulgadas, que servirán de soporte para la estructura. Llevará también zoclo de concreto y anclaje de piedra de castillos con secciones trapezoidales.

Obra civil: para este caso solo se armará la estructura donde se colocará el techo de lámina, una vez colocado el techo de lámina se procederá al tendido de concreto para el piso, cabe mencionar que este espacio será abierto.

◆ **Área de Resbaladilla y Proceso de Cosecha**

Para el desarrollo de las actividades operativas y de cosecha, se requerirán de las siguientes instalaciones:

Resbaladilla para Alimento: Este será una estructura de metal, en donde para facilitar el suministro de alimento para los módulos de cultivo, se dejará resbalar este hasta el embalse en donde el personal los descargará a las lanchas para su posterior embarque al sitio final. Para su construcción solo se requerirá de columnas en donde se sentará la Resbaladilla. Este tendrá las dimensiones de 30 x 1 metro. A continuación, se describen las actividades a realizar para su construcción.

Armado de columnas: para este caso solo se colocarán castillos con unas pequeñas zapatas, los cuales se llenarán de concreto, para hacer pequeñas columnas, para poder asentar y sujetar la resbaladilla.

Maquinaria Cosechadora Móvil Tipo Caracol: se comprará e instalará una maquinaria cosechadora móvil tipo caracol, es importante señalar que, para la instalación de este equipo no se realizarán actividades de preparación del sitio, ya que únicamente será necesario el ensamble de este.

Carril de Cosecha: se comprará e instalará un carril de cosecha, es importante señalar que, para la instalación de este equipo no se realizarán actividades de preparación del sitio, ya que únicamente será necesario el ensamble de este.

◆ Subestación Eléctrica

Este será una edificación a base de muros de block, piso y techo de concreto, y servirá para la colocación de los medidores y sistemas de alimentación de energía eléctrica con la que contará el proyecto. A continuación, se describen las actividades a realizar para su construcción.

Cimentación: Se construirá una planilla de concreto hecho en obra con un espesor de 6 cm. Para sobre este colocar el concreto de 250 Kg sobre cm² de resistencia, mismo que será reforzado con varillas de acero. Llevará también zoclo de concreto y anclaje de piedra de castillos con secciones trapezoidales.

Obra civil: Se realizará el armado estructural de la edificación y el resto de la infraestructura con la que contara (Columnas, Paredes, Techo de concreto y Piso), esta actividad se realizara de la manera siguiente:

Se trabajará en el habilitado del acero de refuerzo y armado de la cimbra, para después ser colocado el concreto (armado de castillos y columnas), elaborados en obra con revolvedora y agregados pétreos. Una vez fraguado el concreto se retira la cimbra de las columnas de concreto y se procede al pegado de block para el levantamiento de los muros (paredes), hasta alcanzar la altura estructural de la edificación. Ya con los muros levantados se procede a la colocación de la estructura donde se colocara el techo de concreto. Una vez hecho el cajón de la edificación se procede a la colocación del piso que será de concreto.

Instalación Eléctrica: consiste en el tendido de cableado que servirá para la conducción de la energía eléctrica con la que contara el proyecto.

◆ Taller

Este será un espacio a base de columnas de montenes de metal, techo de lámina y piso de concreto y servirá para las reparaciones que requieran las jaulas flotantes, además el espacio servirá para el resguardo del equipo de herrería a utilizar en la etapa operativa del proyecto. A continuación, se describen las actividades a realizar para su construcción.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

Cimentación: para este caso solo se harán pequeñas zapatas donde se colocarán los montenes de metal de 6 pulgadas, que servirán de soporte para la estructura. Llevará también zoclo de concreto y anclaje de piedra de castillos con secciones trapezoidales.

Obra civil: para este caso solo se armará la estructura donde se colocará el techo de lámina, una vez colocado el techo de lámina se procederá al tendido de concreto para el piso, cabe mencionar que este espacio será abierto.

◆ **Áreas de Usos Múltiples**

Para las áreas de usos múltiples, se considera unicamente la adecuación del terreno, dejando un acabado de terracería. Para el acondicionamiento del área se llevará a cabo lo siguiente:

Adecuación del Terreno: Se llevara a cabo la nivelación de suelo con maquinaria para eliminar irregularidades del terreno, así como el relleno de agujeros en caso de ser necesario. Posteriormente, con maquinaria especializada, se llevará a cabo el rastrilleo del área, así como el nivelado de la carpeta de rodamiento.

Instalación Eléctrica: consiste en el tendido de cableado que servirá para la conducción de la energía eléctrica con la que contará el proyecto, así como diversas luminarias.

◆ **Fosas de Mortalidad**

En este sitio se enterrará los peces muertos y las vísceras que no sean aprovechadas en la Planta de Harina. Para la construcción de las fosas de mortalidad la única actividad a desarrollar es la excavación, a continuación se presenta la forma de construcción de estas:

Excavación: para la construcción de las fosas de mortalidad se utiliza pico y pala para realizar la excavación del pozo, este será de un metro cuadrado y de 1 a 3 metros de profundidad. Cuando ya se tiene el pozo listo, se coloca una lechada de cal aproximadamente con un grosor de 5 cm

◆ **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales**

Se planea implementar un planta para el tratamiento de aguas residuales con circuito cerrado para la circulación de agua y colocar un biodigestor.

Cimentación: se construirá una planilla de concreto hecho en obra con un espesor de 6 cm. Para sobre este colocar el concreto de 250 Kg sobre cm^2 de resistencia, mismo que será reforzado con varillas de acero. Llevará también zoclo de concreto y anclaje de piedra de castillos con secciones trapezoidales.

Obra civil: en esta actividad se realiza el armado estructural de la edificación y el resto de la infraestructura con la que contara (Columnas, Paredes, Techo de Lámina y Piso).

2.3.2.2.2. Instalación y Construcción de Obras en Agua

Para el desarrollo de las actividades en agua, será necesario la ejecución de las siguientes actividades:

◆ Anclaje de Líneas de Cultivo

Respecto al sistema de sujeción, anclaje y fondeo de las líneas, estas estarán compuestas por:

- **Anclas:** construidas por medio de tambos de metal con capacidad de 200 litros, rellenos de concreto y piedra, a los que se les dispone una varilla corrugada de 3/4 de pulgada como punto de sujeción en forma de cáncamo más cuatro tubos de 1 1/2 pulgada en forma de cruz para aumentar el agarre, cada tambo contiene un peso de 500 Kg, estas en cada extremo contendrán 14 anclas los cuales hacen un peso aproximado de 7 toneladas.
- **Orinque:** es una extensión de cabo o cable de acero que se sujetan al ancla y a la boya en superficie.
- **Boya:** está compuesta por tambos de plástico de 200 litros de capacidad, los cuales funcionan como receptores de la línea orinque y la línea madre.
- **Línea madre:** es la extensión de cabo o cable de acero que se une entre las boyas, para el caso de este proyecto tiene una extensión de 250 metros.

Prueba de Ancla

Derivado a estudios realizados se determinó que el anclaje debe tener un peso de 7 toneladas en cada extremo y por el tipo de fondeo se eleva hasta un 25% la capacidad de cada ancla que, en conjunto con la dirección de corriente, arrojaron el adecuado fondeo a implementar. El sistema de fondeo estará compuesto por líneas madre de 250 metros, además de cabo de polipropileno de 1 1/2" pulgada, 1 línea orinque de fondeo de 60 metros de cabo de polipropileno de 2" y 1 línea de fondeo de orinque de 35 metros de cabo de polipropileno de 2" las cuales conectan la línea madre con las anclas.

En la línea madre las jaulas son amarradas con cabos de polipropileno de 10 mm al cabo de 1 1/2 " de la línea madre. Las líneas de producción del proyecto serán utilizadas para las etapas de pre-engorda y engorda del proyecto. La línea madre contempla una boya hechiza con tambos de plástico verticales y estructura metálica, de 1200 litros de flotabilidad en cada extremo y boyas plásticas cada 30 metros para permitir la marcación y flotación de la línea madre.

◆ Amarre de Jaulas

Una vez instaladas las líneas de cultivo, las jaulas flotantes serán acarreadas a la orilla del embalse para ser dispuestas dentro del cuerpo de agua, donde serán movilizadas por medio de lanchas hacia los centros de cultivo.

En la línea madre las jaulas serán amarradas con cabos de polipropileno de 10 mm al cabo de 1 1/2" de la línea madre. Las líneas de producción del proyecto serán utilizadas para las etapas de pre-engorda y engorda del proyecto. La línea madre contempla una boya hechiza con tambos de plástico verticales y estructura metálica, de 1,200 litros de flotabilidad en cada extremo y boyas plásticas cada 30 metros para permitir la marcación y flotación de la línea madre.

2.3.1.3. Etapa de Operación y Mantenimiento

Para el desarrollo de esta etapa, se realizarán las siguientes actividades:

◆ Recepción y Traslado de Crías

La adquisición de organismos será llevada a cabo por medio de Laboratorios y Centros Acuícolas destinados a la reproducción y venta de alevines (crías) de esta especie (*O. niloticus*) situados en la Región y el Estado; esto con la finalidad de obtener la talla deseada y evaluar el mejor precio, también se considerarán laboratorios ubicados cerca del sitio del proyecto, por cuestiones logísticas de traslado y costos.

Aunado a lo anterior, los laboratorios de producción donde serán adquiridas las crías, deberán contar con un historial y referencias, que los acrediten como granja confiable en calidad y disponibilidad de crías durante todo el año.

En este sentido se concertará con dicho centro la adquisición de crías, que para este proyecto, serán de una talla de 1 gr, posteriormente, se realizará el transporte, hasta el sitio de trabajo con unidades equipadas para realizar el flete con peces vivos.

◆ Siembra de Crías

En el presente Proyecto, se contempla una siembra de tilapia mensual de miles de crías, para alcanzar la producción anual estimada, trabajando un total de 197 jaulas flotantes.

Se transportan a los organismos en contenedores de plástico o de fibra de vidrio con el equipo de aireación adecuado a las jaulas. En donde permanecen en una jaula flotante con dimensiones de 6m x 6m con malla TYT Cal. de 11/2” de 5 metros de profundidad. Se le suministra el alimento iniciador-alevín con un alto valor proteico. En esta etapa la sobrevivencia en el *O. niloticus* es del 90 %, siendo en el lapso de transportación donde se registra dicha mortalidad. El procedimiento consiste en acercar las lanchas a cada una de las jaulas para depositar en ellas el número de organismos hasta alcanzar la densidad planteada, no sin antes realizar el proceso de aclimatación; posteriormente, las jaulas serán movilizadas por una lancha con motor hacia tren correspondiente, donde serán acomodadas en orden progresivo, una vez ahí, se registraran los datos que significan la base de operación de cada una de las jaulas: Se deberá realizar muestreo de una cantidad de crías al azar, registrando el peso total y medidas morfométricas, para estimar la variación de la siembra, luego se calcula el peso promedio o la moda para estimar con la densidad de la biomasa total y calcular la dosificación de alimento.

◆ Acondicionamiento de las Crías

Durante y posterior al transporte, las crías se encuentran sometidas a estrés debido a que en la piscifactoría de origen son dietadas para su manejo. En la granja de origen el proceso inicia con la captura con red de chinchorro, posteriormente la selección, el conteo, el pesaje, el apiñamiento en piletas y después en el contenedor de transporte, el tiempo de traslado y el manejo de nueva cuenta en el lugar que son sembradas.

En las primeras semanas las crías ya en jaulas estarán en observación continua por el asesor técnico, y se les dará un tratamiento antiestrés, con baños de permanganato de potasio a diario, si el estado de las crías lo requieren, además se le proporcionará alimento medicado a base de un antibiótico para evitar el brote de alguna bacteria.

La atención prestada durante esta primera y a veces difícil etapa irá en disminución hasta observar que las crías muestren un comportamiento normal, sin bajas y sobre todo que consuman la dosis de alimento que les corresponda.

◆ Alimentación y Engorda

La especie a cultivar por naturaleza es de hábitos alimenticios omnívora y en sistemas controlados acepta alimentos balanceados. Si bien, en el medio natural debe recorrer largas distancias para conseguir su alimento, en sistemas controlados, su alimento es suministrado para asegurar que esta dependa exclusivamente de alimento proporcionado por el hombre, el cual está elaborado con los máximos estándares de calidad en cuanto a la dieta específica para la especie.

El alimento será adquirido de preferencia en casas comerciales que garanticen una buena estabilidad, palatabilidad y digestibilidad para una buena conversión alimenticia, así como de precio adecuado que permita un óptimo rendimiento económico. La periodicidad de compra se sujetará a lo demandado por mes, para tener alimento siempre fresco que será almacenado en lugar ventilado, seco y entarimado para su mejor conservación. La forma de alimentación será manual, dosificando la ración que les corresponde diariamente realizando las observaciones pertinentes en la bitácora de control.

Respecto al suministro de alimento, este varía de acuerdo con la etapa del pez en desarrollo; Durante la Etapa de Pre-Engorda, los organismos van desde los 0.4 a 12 gr, por lo que la frecuencia de alimentación va de hasta 8 veces al día, con intervalos de alimentación de cada hora; en el caso de la etapa de crecimiento para juveniles de 12 a 80 gramos, las veces a proporcionar alimento es de hasta 5 veces al día con intervalos de 1 1/2 horas.

En el caso de la Etapa de Engorda, los peces tiene pesos mayores a 80 gr, por lo que se recomienda alimentarlos cuatro veces al día, con intervalos de dos horas entre cada comida. En el caso que la cosecha este próxima, la frecuencia de alimento se baja hasta dos veces por día.

◆ Limpieza y Mantenimiento de Jaulas

El mantenimiento consiste en realizar la limpieza de las mallas con un cepillo de cerda plástica dura, a cada una de las jaulas, con la finalidad de eliminar todos aquellos sólidos disueltos que se adhieren a ésta por la turbidez del agua, la grasa del alimento y desechos metabólicos, esto se hace con la finalidad de evitar se forme una placa de materia orgánica (biofouling) en donde se pueden desarrollar agentes patógenos, además de permitir una mejor circulación del agua a través de la jaula. También, se realizará la revisar de manera continua (cada semana al menos) de las condiciones de la malla y llevar un registro de la vida útil de la misma (5 años) para que de inmediato se proceda a sustituirla.

Asimismo, deberá de mantenerse limpia el área del Proyecto, evitando, los residuos sólidos, desechos de vísceras y peces muertos. Además, se deberá de mantener un orden de los materiales, equipos, vehículos, insumos y medicamentos usados durante el desarrollo del Proyecto.

◆ Toma de Parámetros Físicoquímicos

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

Los monitoreos para calidad de agua se realizarán por medio de bitácoras de registro, para el caso de oxígeno disuelto y temperatura, utilizando un oxímetro, realizando los muestreos y mediciones tres veces al día, al alba, medio día y ocaso.

Por lo sofisticado de los equipos de monitoreo en el caso de pH, amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, clorofila, DBO₅ y DQO, se realizará por medio del monitoreo programado por el personal del Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Chiapas.

Por la importancia que presenta los monitoreos de calidad del agua, se llevarán a cabo de forma organizada, implementando formatos de registro de estos, así como apoyarnos en organismos auxiliares como los comités de sanidad acuícola o los laboratorios particulares para realizar los análisis de parámetros que requieran de equipos sofisticados y técnicas más complejas para su determinación, los cuales programarán las fechas de muestreo.

◆ **Mantenimiento de Embarcaciones**

Para el mantenimiento de las embarcaciones y motores de estas serán contratadas empresas externas con la capacidad necesaria para realizar los mantenimientos correspondientes.

◆ **Cosecha y Venta del Producto**

El proyecto está enfocado al mercado que demanda tilapia grande y jumbo (pesos mayores a 750 gramos), sin embargo; también se contempla el mercado de tilapia pareja que es de los 350 a 500 gramos, derivado de esto, la frecuencia y volumen de entrega se programa previamente con cada uno de los compradores de la cartera de clientes. Tales cosechas pueden ser parciales o totales, lo importante del sistema de siembra y cosecha con que cuenta el proyecto, es que se contara con producto fresco todo el año.

Una vez que los peces han llegado a una talla comercial de aproximadamente 750 gr. se procede a su cosecha. Para realizar esto, se procede a dejar los peces sin alimento por lo menos un día para un mejor manejo sobre todo si no van a ser transportados vivos, y dos días antes con la finalidad de que evacuen lo más que se pueda para que no ensucien el agua en el caso de que se realice transporte de organismos vivos.

Técnicas de Cosecha

Esta maniobra dependerá del tipo de pedido a surtir, ya que puede ser cosecha parcial o total, sin embargo, cualesquiera de las dos requieren persona eventual (adicional al de base) y como el traslado del producto es en lanchas con capacidades de 2 a 3 toneladas, las cosechas son tomando volúmenes parciales del lote programado a cosechar.

Procedimiento Cosecha de Tilapia Fresca

1. En la Jaula programada para cosecha se ingresa una embarcación menor (capacidad 750 Kg).
2. Poco a poco se va recogiendo la malla hacia un punto determinado de la jaula, con el objeto de formar un encierro de aproximadamente 10 metros cúbicos, calculando un

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

- volumen de 2 a 3 toneladas y el resto de biomasa se deja en el sobrante de la malla para no confinarlo y estresarlo.
3. En todo momento se procura que el producto este dentro del agua con el fin de no estresarlo.
 4. Una lancha previamente dispuesta con hielo es sujeta a la jaula a cosechar y los trabajadores utilizando canastos de cosecha especiales van cosechando el producto confinado en la jaula y distribuyéndolo por toda el área de la lancha (proceso de aturdimiento por hipotermia). Integrando 3 capas de hielo, una en la base, otra a la mitad y la última sobre superficie del producto.
 5. Una vez que se cubrió la capacidad de la lancha con el producto, se procede a transportarlo al embarcadero.
 6. Llegando al embarcadero se revisa que el producto este sacrificado por hipotermia, con el propósito de cuidar la calidad de este.
 7. El producto se deposita en una tara especial, la cual una vez llenada pasa a la balanza para su pesado, los cuales son conservados en tres capas de hielo para asegurar se calidad en el destino final (cliente).
 8. Las cajas con el producto conservado son subidas al camión del comprador el cual, el productor dispone de factura y guía de pesca para su traslado.
 9. El personal limpia el área de trabajo finalizando con ello el proceso de cosecha.

Los ciclos de producción (preparación de jaulas, siembra, pre engorda, engorda, cosecha y comercialización), están programados para realizarse en ciclos de 5 meses y en forma continua. En el caso de modificar la temporalidad entre un ciclo y otro; ya que se pierde la continuidad de asimilación tecnológica en la toma de decisiones, es recomendable que los ciclos terminen en dos temporadas clave: Cuaresma (marzo – abril) y antes de la temporada invernal (octubre – noviembre), por lo que existirá siempre la posibilidad de realizar 2 o 3 ciclos por año. Aunque inicialmente este proyecto manejará dos (2) ciclos por año.

2.3.1.4. Etapa de Abandono del Sitio

Para el presente Proyecto se contempla una vida útil de de 25 años, considerando un año para la construcción de la infraestructura asociada para las actividades de cultivo y del proyecto y 25 años de operación. Sin embargo, en función de la actividad a desarrollar y las buenas prácticas de operación, así como de mantenimiento que se pretende dar, no se contempla el abandono de este, por lo tanto, una vez terminado el tiempo de la autorización otorgada por la Secretaría, se contempla solicitar la ampliación de esta.

En caso de presentarse algún evento o factor extraordinario, imposibilite la continuidad y operación del proyecto se tomara la decisión de abandonar el sitio, para lo cual se realizaran las siguientes actividades:

1. Se retirarán las artes y equipos de cultivo (jaulas).
2. Los materiales de construcción de las jaulas, así como el equipo de construcción serán canalizados o vendidos a proyectos productivos similares al presente.

3. En caso de ser requerido, se retirará cualquier desecho sólido que por las actividades del cultivo se hubieren generado en el sistema.
4. Se notificará a las autoridades correspondientes el motivo del abandono del proyecto.

2.3.2. Otros Insumos

En ninguna de las actividades de la etapa operativa se tiene considerado el uso de ningún reactivo o sustancia peligrosa ya que la especie a cultivar es poco susceptible a enfermedades. Sin embargo, de presentarse algún evento extraordinario de epizootia (es una enfermedad contagiosa que ataca a un número inusual de animales al mismo tiempo, lugar y se propaga con rapidez) se extraerán y sacrificarán los organismos afectados.

Por lo anterior solo se utilizarán en la etapa de preparación de las jaulas, Cal Hidratada y cloro comercial (hipoclorito de sodio) diluido en agua como medida profiláctica, posterior a la cosecha, para eliminar agentes patógenos que pudieran poner en peligro los organismos.

2.3.3. Uso de Sustancias Peligrosas y/o Explosivos

Durante el desarrollo del Proyecto no se contempla el uso de Sustancias Peligrosas o Explosivos.

2.3.4. Generación, manejo y disposición de los residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

2.3.4.1. Residuos Sólidos

Durante las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto, se generarán residuos sólidos, que por su naturaleza se categorizan como domésticos. A continuación, se enuncia los residuos:

- ◆ **Inorgánicos (PET, Papel, Cartón, otros):** Proviene de las actividades del personal que labora en las instalaciones del Proyecto.
- ◆ **Orgánicos (Restos de Comida):** Serán generados por el personal que labore en las instalaciones del Proyecto, por la preparación e ingesta de alimentos.

1. Identificación y acondicionamiento de espacios

Previo al inicio de los trabajos que se desarrollaran en el proyecto se deberá:

- ◆ Identificar los sitios más apropiados en el área del proyecto, para la colocación de recipientes para el depósito de los residuos sólidos urbanos.
- ◆ Acondicionar un área como almacén temporal de los residuos domésticos potencialmente reutilizables o reciclables, así como aquellos que no tengan ningún uso potencial.
- ◆ Identificar centros de acopio de residuos potencialmente reutilizables (vidrio, papel, aluminio, plástico, etc.) cercanos a la zona del proyecto.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

Para la separación de residuos sólidos domésticos, en frentes de trabajo y almacenes, se deberán colocar tres recipientes (tambos de 200 L) con tapa y claramente rotulados sobre los residuos que se deben depositar en cada uno de ellos, siendo de la siguiente manera:

- ◆ Residuos reciclables: envases de aluminio, vidrio, plástico (todo tipo) y papel.
- ◆ Residuos no reciclables: uncel (platos, vasos), papel aluminio.
- ◆ Residuos orgánicos: restos de comida.

2. Separación y recolección de residuos

Durante el tiempo que se desarrollen los trabajos en todas las etapas del proyecto, el personal que labore en los frentes de trabajo y/o brigadas, personal asignado a cada área o proceso del proyecto deberá:

- ◆ Depositar sus residuos en los recipientes según las indicaciones señaladas en los mismos (inorgánicos reciclables, inorgánicos no reciclables y orgánicos).
- ◆ Por ningún motivo se deberán depositar residuos fuera de los contenedores, en el suelo, cauces de ríos y arroyos.
- ◆ Los residuos acumulados en los contenedores deberán retirarse con frecuencia, para evitar que estos rebasen su capacidad y dispersión en el sitio, así como la proliferación de malos olores y fauna nociva.
- ◆ Se dispondrá de un vehículo adecuado para el transporte de los residuos a los sitios establecidos como almacén temporal o sitio de disposición final (basurero autorizado por el Municipio), evitando la dispersión de estos durante el recorrido.

3. Separación de residuos

Lo primero a considerar, es que no se deben mezclar los residuos orgánicos húmedos (ni tampoco los residuos sanitarios) con los residuos reciclables porque se les puede contaminar y hacer perder su valor. Por ello, se plantean dos modelos de separación de residuos:

- ◆ **Separación primaria:** Permiten la separación de los RSU en orgánicos e inorgánicos.
- ◆ **Separación secundaria:** Facilita la recuperación de los residuos valorizables a partir de los residuos inorgánicos obtenidos en la primera fase de separación.

4. Manejo, almacenaje y disposición final

Estructura de Manejo y Almacenamiento

- 1) Los residuos sólidos urbanos como papel, cartón, PET, vidrio, serán depositados en contenedores rotulados situados en espacios estratégicos de cada área.
- 2) Los residuos orgánicos (alimenticios) provenientes de los comedores, serán depositados en contenedores rotulados.
- 3) Los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos acumulados en los contenedores son recolectados periódicamente y trasladados a un almacén temporal, en el que se

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

clasificarán según sus características (inorgánicos reciclables, no reciclables, reutilizables, orgánicos putrescibles y no putrescibles).

- 4) Los residuos serán acarreados por personal de la empresa, para ser llevados a los sitios de recolección en los días estipulados por la autoridad competente para su recolección por el servicio de limpia municipal, quienes se encargarán de la disposición final de estos.
- 5) Los residuos inorgánicos reciclables, como papel, cartón, aluminio, vidrio, PET, serán vendidos a una empresa dedicada al reciclaje o recolección de estos.

A continuación, se muestran algunos consejos prácticos que serán aplicados dentro de las instalaciones del proyecto:

- 1) Los envases de PET pueden aplastarse para que ocupen menos lugar en la bolsa, al igual que las latas de aluminio.
- 2) Los envases multilaminados que contienen leche, jugo o néctares deben, escurrirse, aplastarse y amarrarse.
- 3) El papel periódico y de otro tipo y el cartón aplastado pueden acopiarse en paquetes manejables amarrados
- 4) Los residuos orgánicos se mezclarán con tierra en una fosa pequeña a realizar en cada uno de los sitios de trabajo, para su biodegradación.

5. Disposición final

Como se mencionó previamente, los residuos serán trasladados por personal de la empresa para ser colocados en los sitios de recolección establecidos por la autoridad competente, quien es la encargada de su disposición final.

En el caso de los residuos sólidos reciclables (por ejemplo, plásticos PET), así también como los residuos de papel, cartón, vidrio y latas de aluminio, serán recolectados periódicamente por personal de la empresa, para ser vendidos en establecimientos dedicados al reciclaje de estos.

Para promover la separación de los mismos, se rotularán los botes para distinguir el tipo de residuo que contendrán en el sitio, posteriormente, serán recolectados para ser transportados a los puntos de recolección establecidos por el Municipio, los cuales, posteriormente serán recolectados por el servicio de limpia municipal y llevados al sitio de disposición final designado por las autoridades competentes.

2.3.4.2. Residuos de Manejo Especial

Los residuos que se generan en la granja Acuícola se consideran de manejo especial no por su peligrosidad, si no por el volumen generado. Son considerados de Manejo Especial los siguientes residuos:

- ◆ Peces Muertos (mortalidad) durante el proceso de cultivo, hacinamiento, manejo del producto.
- ◆ Vísceras de Pescado
- ◆ Bolsas de Plástico Vacías contenedoras de Alimento.

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

El proyecto estima una generación de 5,764.00 Kg (5.76 Ton) de peces muertos al año (mortalidad) generados durante el proceso de cultivo, hacinamiento, manejo del producto y/o por eventos de infección o pérdidas de oxígeno disuelto, lo que representa un 0.01 % de la Producción Anual estimada de 5,764.00 toneladas; además se estima una generación mensualmente de 50 Kg de Bolsas de Plástico Vacías y unos 288.00 Kg de vísceras al año.

2.3.4.2.1. Manejo de Residuos de Manejo Especial

1. Recolección

Deceso de Peces

Se realiza el recorrido diario en cada una de las jaulas, para realizar la cosecha de su producto, así también llevan a cabo la limpieza de estas, quitando material que cause daño a los peces (ramas, hojas, etc.), además revisan que en las jaulas no exista la presencia de peces muertos o moribundos.

En caso de existir peces muertos o moribundos, estos son recolectados en costales para posteriormente ser trasladados al sitio de disposición final.

Vísceras de Peces

Una vez que se realice la limpieza del pez, las vísceras son colocadas en taras de plástico, para después ser trasladados a su sitio de disposición final (fosas de mortalidad), o bien, serán dirigidos a la Planta de Harina, para ser aprovechadas en la elaboración de productos y subproductos, como harina.

Bolsas Vacías de Plástico

Una vez que las Bolsas de Alimento se encuentren vacías serán recolectadas, acumuladas y almacenadas en un espacio limpio y libre de humedad, para su posterior venta o donación.

2. Transporte y disposición final

Deceso de Peces

Se transporta los peces muertos que se recolectó en las jaulas, para ser depositados en el sitio de disposición final (fosa de mortalidad de peces).

Se asignará un responsable que se encargue de realizar el transporte de estos residuos al sitio de disposición final que cuente con las características necesarias y cumpla con la normativa ambiental aplicable.

Para la disposición final de los peces muertos llevados a las fosas de mortalidad, se realizará de la siguiente manera:

Se llenará una bitácora que contendrá la siguiente información:

- ◆ Fecha de Apertura de la Excavación.
- ◆ Fecha de cierre de la Excavación.
- ◆ Volumen (Kilogramos)

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

- ◆ Ubicación dentro del Predio (Coordenadas UTM o Geográficas)
- ◆ Nombre y firma del responsable.

Las fosas de mortalidad se construyen a una distancia mínima de 3 metros entre cada una. Para el abandono de la Fosa de Mortalidad se realizará añadiendo cal hidratada al sólido en proporción de 1 a 10, para elevar su pH por encima de 12 con el objetivo de estabilizar microbiológicamente el foso evitando que los sólidos se pudran, no originando olores y por ende no provocando riesgos para la salud humana.

En esta área, se realizaran excavaciones para el establecimiento de diversas fosas, las cuales será destinada para disponer los organismos muertos que se obtendrán durante las diversas etapas de cultivo acuícola.

El proceso de disposición de los organismos será el siguiente:

Disposición Final en Situaciones Normales

- ◆ Para esta actividad se tiene destinada un área para peces muertos.
- ◆ Se utiliza pala para realizar la excavación del pozo, este debe tener un área de un metro cuadrado aproximadamente.
- ◆ Las fosas se construyen a una distancia mínima de 3 metros entre cada una.

Una vez listo el pozo, coloca una lechada de cal aproximadamente con un grosor de 5 cm, enseguida se colocan los peces muertos, luego se le pone cal nuevamente con un espesor de 5 centímetros y una capa de tierra, el procedimiento se repite hasta llegar al nivel del suelo.

Después de realizar la disposición final de los peces, se instala un letrero que advierte el contenido de la fosa.



Figura 7. Dimensiones de fosas de mortalidad y proceso de construcción.

Plan de abandono de la fosa de mortalidad incluirá los siguientes elementos.

- ◆ **Cobertura Final:** Se realizará añadiendo cal al sólido, para elevar su pH por encima de 12 con el objetivo de estabilizar microbiológicamente el foso evitando que los sólidos se pudran, no originando olores y por ende no provocando riesgos para la salud humana.
- ◆ **Supervisión sanitaria sistemática durante la disposición final:** Durante el proceso de disposición final de los residuos de mortalidad se establecerán procedimientos de supervisión sistemática de la disponibilidad y buen manejo sanitario que se realice en

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

el sellado del foso de mortalidad de peces. Esta verificación incluye la disposición final de residuos especiales a cargo del personal autorizado para tal fin.

3. Supervisión sanitaria sistemática durante la disposición final de los residuos de manejo especial.

De igual manera se contará con una bitácora para el control interno de generación y disposición final de residuos que contengan básicamente lo siguiente:

- ◆ Nombre del residuo y cantidad generada (Kilogramos y/o Pieza)
- ◆ Área o proceso donde se generó
- ◆ Nombre, denominación o razón social de la empresa o centro de acopio donde se entreguen los residuos para su disposición final (deberá acompañarse de un recibo emitido por la empresa receptora auditable)
- ◆ Nombre y firma del responsable técnico de la Bitácora.

Durante el proceso de disposición final de los residuos de manejo especial se establecerán procedimientos de supervisión sistemática de la disponibilidad y buen manejo sanitario que se realice en el sellado del pozo de mortalidad de peces. Esta verificación incluye la disposición final de residuos de manejo especial a cargo del personal autorizado para tal fin.

2.3.4.3. Residuos Peligrosos

Para el desarrollo del proyecto, **no** se contempla la generación de Residuos Peligrosos, toda vez que las labores de mantenimiento de los vehículos usados durante el desarrollo del mismo, será realizado en talleres especializados ubicados en la región; sin embargo, en caso extraordinarios, en los que requieran mantenimiento de los vehículos, este será llevado a cabo, por lo tanto, durante estas labores se se generarán residuos que por sus características, son clasificados como Peligrosos.

Por lo anterior, y considerando la eventualidad de realizar labores de mantenimiento dentro del área del Proyecto, será necesario el uso de diversas sustancias, por lo que, de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, y las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2011 y NOM-161-SEMARNAT-2011, los residuos peligrosos que se podrían generar serían:

- ◆ Envases de lubricantes y aceites.
- ◆ Estopas impregnadas de lubricantes, grasas y aceites.
- ◆ Recipientes derivados del transporte de combustible.

2.3.4.3.1. Manejo de Residuos Peligrosos

En caso de generarse este tipo de residuos, el manejo será llevado a cabo almacenándolos dentro de recipientes herméticos debidamente rotulados, los cuales serán guardados de forma temporal en el sitio destinado para dicho fin, para una vez alcanzada una cantidad considerable, ser entregados a una empresa prestadora de servicios que cuente con acreditación por parte de la SEMARNAT en este rubro, quien se encargarán de la disposición final.

2.3.4.4. Aguas Residuales

Las aguas residuales que se originaran durante la Etapa de Operación y Mantenimiento serán de tipo domestico, provenientes de los sanitarios, del área de eviscerado y del lavado de redes. Dichas aguas residuales serán dirigidas para se tratadas en una PTAR que se ubicará dentro del área del Proyecto, la cual será con circuito cerrado para la circulación de agua y un biodigestor.

2.3.4.5. Emisiones a la Atmósfera

Para el desarrollo del Proyecto, se tiene el siguiente listado de vehículos que hacen uso de combustibles fósiles y, que, por lo tanto, emiten gases o compuestos de efecto invernadero:

Tipo de Vehículo	Marca y Tipo de Motor	Cantidad de Unidades	Tipo de Combustible	Uso del Vehículo
Lancha	Yamaha E60HMHDL- Motor fuera de borda de 60 Hp de potencia Máxima	3	Gasolina	Lancha para actividades de vigilancia
	Yamaha E40GMHL-Motor fuera de borda de 40 Hp de Potencia Máxima	12		Lancha para cosecha

Tabla 10. Vehículos a usar en el Proyecto.

De acuerdo con el documento “Guía de Usuario. Registro Nacional de Emisiones (RENE) para el reporte de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero”, para determinar la emisión directa de CO₂ equivalente derivada del consumo y oxidación de combustibles en motores de combustión interna, se debe aplicar el cálculo por factores de emisión de cada uno de los combustibles empleados en la actividad. Para el caso del presente Proyecto, ese combustible será Diésel.

Primero, es necesario calcular la cantidad que se genera de cada gas por medio de las siguientes fórmulas:

$$ECO_2 = VC \times PC \times FECO_2$$

Dónde:

ECO₂: Emisiones de bióxido de carbono en tonelada.

VC: Consumo de combustible al año en litros o metros cúbicos.

PC: Poder calorífico de cada combustible (MJ/l o MJ/m³)

FECO₂: Factor de emisión de Dioxido de Carbono (t/MJ o Kg/MJ)

Para aplicar esta fórmula, es necesario compilar diversos datos, los cuales se calculan en los siguientes apartados:

Consumo de combustible al año (VC)

Para la estimación del consumo de combustible en el área del Proyecto, debemos conocer el tiempo que el equipo y maquinaria estará en funcionamiento.

Con base en el programa de trabajo del presente Proyecto, a partir de la Etapa de Operación y Mantenimiento, se laborarán los 12 meses del año, de acuerdo con esto, se estima la cantidad de combustible a usar para el desarrollo del Proyecto:

Marca y Tipo de Motor de Embarcación	Uso de Embarcación	Tipo de Combustible	Consumo de Combustible por Embarcación (l/h)	Uso de Embarcación por día (horas)	Uso de Embarcación por Semana (días)	Uso Mensual de Embarcación (horas)	Consumo Mensual por Embarcación (litros)	Consumo Anual por Embarcación (litros)
Yamaha FT60 GEHDL- Motor fuera de borda de 60 Hp	Lancha para actividades de vigilancia	Gasolina	25	12	7	336	8,400.00	100,800
Yamaha F40FEHDL-Motor fuera de borda de 40 Hp	Lancha para cosecha		20	5	7	140	2,800.00	33,600

Tabla 11. Consumo anual de combustible de vehículos/equipos.

Vehículo/Equipo	Cantidad de Unidades	Consumo anual de Combustible (litros)	Consumo total de combustible por las embarcaciones (litros)
Yamaha FT60 GEHDL- Motor fuera de borda de 60 Hp	3	100,800	302,400.00
Yamaha F40FEHDL-Motor fuera de borda de 40 Hp	12	33,600	403,200.00
Total			705,600.00

Tabla 12. Consumo anual de combustibles.

Poder Calorífico del Combustible (PC)

Para el caso particular del Proyecto, únicamente se utilizará Gasolina como combustible, por lo que, de acuerdo a la Lista de Combustibles 2024 que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo, de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), se tienen que la Gasolina tiene un **Poder Calorífico 5,613 en Mega Joule por barril (MJ/bl)**. Considerando el factor de conversión que establece que 1bl = 158.987 litros, se tiene que el Poder Calorífico para la Gasolina es de **35.30 MJ/l**.

Factores de Emisión (FE)

Para determinar la emisión directa de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero derivados del consumo y oxidación de combustibles en motores de combustión interna en fuentes móviles, se aplican los siguientes factores de emisión (DOF, 2015):

ACUÍCOLA DE LA ANGOSTURA, S.A. DE C.V.

c) Para el transporte marítimo nacional independientemente del uso y potencia de la maquinaria de propulsión y del tamaño del navío

Sector: Marítimo			
Combustible	Factor de Emisión (FE)		
	CO2 (Ton/MJ)	CH4 (Kg/MJ)	N2O (Kg/MJ)
Gasolinas y Naftas	0.000069300	No Aplica	No Aplica

Tabla 13. Factores de Emisión de Gasolina en Sector Marítimo.

Cálculo por Factores de Emisión

Emisiones de bióxido de carbono en tonelada

Fórmula: $ECO_2 = VC * PC * FECO_2$

Emisiones de Dióxido de Carbono				
Marca y Tipo de Motor	Litros Anuales (VC)	PC (MJ/l)	FECO ₂ (tCO ₂ /MJ)	ECO ₂ (tCO ₂)
Yamaha FT60 GEHDL- Motor fuera de borda de 60 Hp	302,400.00	35.30	0.0000693	739.7581
Yamaha F40FEHDL-Motor fuera de borda de 40 Hp	403,200.00	35.30	0.0000693	986.3441
Total				1,726.1022

Tabla 14. Cálculo de factor de Emisión de CO₂.

Cálculo de Emisión Directa de Bióxido de Carbono Equivalente (CO₂e)

Una vez calculadas las equivalencias, éstas se deben de transformar en Bióxido de Carbono Equivalente (CO₂e), empleando la siguiente fórmula: $ECO_2e(CO_2) = ECO_2$

Aplicando la fórmula anterior, se tiene que la generación de emisiones será de **1,726.1022 Ton CO₂e** en un año por la maquinaria y equipo utilizado en el Proyecto.

De acuerdo con lo anterior, se concluye que el Proyecto **no** contraviene lo establecido en el Artículo 87, párrafo segundo de la Ley General de Cambio Climático, y del Artículo 6 del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones; puesto que las emisiones de los vehículos y equipos del proyecto no sobrepasan las 25,000 t CO₂e anuales, por lo que **NO** se considera como un Establecimiento Sujeto a Reporte.