

Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

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

Partes o secciones clasificadas: Páginas 11, 14 y 19.

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

Firma del titular: Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit, previa designación, firma el presente el Jefe de la Unidad Jurídica."

Fecha de clasificación y número de acta de sesión: Resolución 032/2020/SIPOT, en la sesión celebrada el 21 de abril de 2020.



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular (MIA-P):

GRANJA CAMARONÍCOLA "GLORIA"

QUE SE UBICA EN:
**CAMINO A CHACALILLA, KILÓMETRO 2.5, EJIDO CHACALILLA, MUNICIPIO DE
SAN BLAS, ESTADO DE NAYARIT.**

Promovido por:

Elaborado por:

Abril 2019

Índice de contenido

ÍNDICE DE CONTENIDO.....	2
ÍNDICE DE FIGURAS:.....	5
ÍNDICE DE TABLAS:	6
ÍNDICE DE GRÁFICOS:.....	8
CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	9
I.1. Datos generales del proyecto	9
I.1.1. Nombre del proyecto	9
I.1.2. Ubicación y superficie del proyecto	9
I.1.3. Datos del sector y tipo de proyecto.....	10
I.1.4. Duración del proyecto	10
I.1.5. Presentación de la documentación legal	11
I.2. Datos generales del promovente.....	11
I.2.1. Nombre o razón social	11
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente	11
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	12
I.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.	12
I.2.5. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir y oír notificaciones	12
I.3. Datos generales del responsable del estudio.....	13
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
II.1. Información general del proyecto	14
II.1.1. Antecedentes del proyecto.....	14
II.1.2. Naturaleza del proyecto.....	16
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	16
II.1.4. Inversión requerida.....	19

II.2. Características particulares del proyecto	19
II.2.1. Información biotecnológica de las especies a cultivar	19
II.2.2. Descripción de obras principales del proyecto	23
II.2.3. Descripción de obras asociadas al proyecto.....	26
II.2.4. Descripción de obras provisionales al proyecto	27
II.3. Programa de trabajo.....	27
II.3.1. Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto.....	28
II.3.2. Etapa de abandono del sitio	38
CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	39
III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio decretados	39
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	39
III.2. Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad	46
III.2.1. Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	46
III.2.2. Regiones Marinas Prioritarias	47
III.2.3. Regiones Terrestres Prioritarias	49
III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales, o en su caso, del centro de Población.....	50
III.3.1. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Nayarit	50
III.3.2. Plan de Desarrollo Urbano de San Blas, Nayarit	51
III.4. Normas Oficiales Mexicanas	52
III.5. Otros instrumentos aplicables	61
III.5.1. Reglamento de Protección Civil para el Municipio de San Blas, Nayarit	61
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 	63
IV.1. Delimitación del área de estudio.....	63
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	65
IV.2.1. Aspectos abióticos	65
IV.2.2. Aspectos bióticos	87
IV.2.3. Paisaje	98

IV.2.4. Medio socioeconómico.....	106
IV.2.5. Diagnóstico ambiental.....	111
CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	114
V.1. Introducción.....	114
V.2. Evaluación del impacto ambiental.....	116
V.2.1. Actividades y acciones del proyecto susceptibles de producir impactos.....	116
V.2.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.....	116
V.2.3. Identificación de los impactos ambientales del proyecto.....	118
V.2.4. Caracterización de los impactos ambientales del proyecto.....	119
V.2.5. Determinación de la importancia de los impactos ambientales.....	119
V.2.6. Determinación de la importancia global del impacto ambiental.....	120
V.2.7. Caracterización de los impactos ambientales.....	120
V.2.8. Discusión de resultados.....	131
CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	138
VI.1. Introducción.....	138
VI.2. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental.....	139
VI.3. Impactos residuales.....	142
CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	145
VII.1. Pronóstico del escenario.....	145
VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	145
VII.1.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	146
VII.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	147
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....	149
VII.3. Conclusiones.....	149
CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN.....	151
VIII.1. Capítulo III.....	151
VIII.2. Capítulo IV.....	151

VIII.2.1. Delimitación y caracterización del área de estudio	151
VIII.2.2. Levantamiento de datos en campo.....	153
VIII.2.3. Realización del diagnóstico ambiental	154
VIII.3. Capítulo V.....	155
VIII.4. Capítulo VI.....	162
VIII.5. Capítulo VII	162
CAPÍTULO IX. LITERATURA CITADA	165

ÍNDICE DE FIGURAS:

<i>Figura 1. Cuadro de construcción del polígono del sitio del proyecto.....</i>	10
<i>Figura 2. Cuadro de construcción de la estanquería del sitio del proyecto.</i>	17
<i>Figura 3. Vista previa de la lámina 01.....</i>	17
<i>Figura 4. Vista previa de la lámina 04.....</i>	18
<i>Figura 5. Vista previa de la lámina 03.....</i>	18
<i>Figura 6. Litopenaeus vannamei. Fuente: José Colorado.</i>	20
<i>Figura 7. Ciclo biológico de los camarones peneidos.</i>	21
<i>Figura 8. Planta general del cárcamo No. 1. (Guillen, 2008).</i>	25
<i>Figura 9. Planta general del cárcamo No. 2. (Guillen, 2008).</i>	25
<i>Figura 10. Cuadro de actividades operativas para el cultivo de camarón en 2018. Fuente: ESCALA, 2019.....</i>	28
<i>Figura 11. Organigrama para la etapa de operación de Granja Camaronícola Gloria.....</i>	38
<i>Figura 12. Vista previa de la lámina 17.....</i>	40
<i>Figura 13. Vista previa de la lámina 16a.</i>	47
<i>Figura 14. Vista previa de la lámina 16b.</i>	48
<i>Figura 15. Vista previa de la lámina 16c.....</i>	50
<i>Figura 16. Vista previa de la lámina 05.....</i>	66
<i>Figura 17. Vista previa de la lámina 06.....</i>	73
<i>Figura 18. Vista previa de la lámina 04.....</i>	74
<i>Figura 19. Vista previa de la lámina 07.....</i>	75
<i>Figura 20. Vista previa de la lámina 08.....</i>	76
<i>Figura 21. Regionalización sísmica de la República Mexicana.</i>	77
<i>Figura 22. Vista previa de la lámina 09.....</i>	80
<i>Figura 23. Vista previa de la lámina 10.....</i>	84

Figura 24. Vista previa de la lámina 12.....	86
Figura 25. Vista previa de la lámina 13.....	88
Figura 26. Vista previa de la lámina 14.....	91
Figura 27. Vista previa de la lámina 15.....	93
Figura 28. Técnicas de muestreo utilizadas para el inventario de fauna en el SP y Ál.	94
Figura 29. Panorama sociodemográfico de San Blas (1).	107
Figura 30. Panorama sociodemográfico de San Blas (2).	108
Figura 31. Panorama sociodemográfico de San Blas (3).	108
Figura 32. Panorama sociodemográfico de San Blas (4).	109
Figura 33. Diagrama de flujo del proceso metodológico.....	115
Figura 34. Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto: método Vicente-Conesa.	119
Figura 35. Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del proyecto: método Vicente-Conesa.	121
Figura 36. Caracterización de impactos para la actividad "preparación de los estanques".	122
Figura 37. Caracterización de impactos para la actividad "llenado del estanque".....	123
Figura 38. Caracterización de impactos para las actividades "aplicación de fertilizantes" y "siembra del estanque".	124
Figura 39. Caracterización de impactos para la actividad "crecimiento del camarón".	125
Figura 40. Caracterización de impactos para la actividad "manejo de predadores y competidores".	126
Figura 41. Caracterización de impactos para las actividades "cosecha", "limpieza y desinfección", y "recolección de residuos".	127
Figura 42. Caracterización de impactos para la actividad "deshierbe".	128
Figura 43. Caracterización de impactos para la actividad "manejo de plagas".	129
Figura 44. Caracterización de impactos para la actividad "jornada laboral".	130

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1. Colindancias del proyecto.....	9
Tabla 2. Datos de la empresa de consultoría ambiental.	13
Tabla 3. Participantes en la elaboración del estudio.	13
Tabla 4. Cuadro de áreas de la Granja Camaronícola Gloria.	16
Tabla 5. Proyección general de alimentos y biomasas.	22
Tabla 6. Proyección por módulo de alimentos y biomasas.	22
Tabla 7. Abonos y/o fertilizantes utilizados y cantidades de almacenamiento.	23
Tabla 8. Áreas de los estanques por módulo.....	23
Tabla 9. Actividades de mantenimiento en la etapa de operación y mantenimiento.	35

<i>Tabla 10. Actividades asociadas al proyecto en la etapa de operación y mantenimiento.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 11. Ficha técnica de la UAB 34. Delta del Río Grande de Santiago.</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 12. Ficha técnica de la UAB 47. Sierras Neovolcánicas Nayaritas.</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 13. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales planteadas en la UAB 34. ...</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 14. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales planteadas en la UAB 47. ...</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 15. Vinculación del proyecto con Normas Oficiales Mexicanas del sector ambiental.</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 16. Temperatura y precipitación de la estación climatológica San Blas 18029.</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 17. Categoría de los huracanes en escala Saffir-Simpson.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 18. Características geomofológicas del Sitio del Proyecto, su Área de Influencia y Sistema Ambiental.</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 19. Suelos presentes en el Sistema Ambiental.</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 20. Descripción de los principales suelos en el Sistema Ambiental.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 21. Coeficientes de escurrimiento presentes en el Sistema Ambiental.</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 22. Indicadores hidrológicos de la subcuenca R. San Blas.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 23. Disponibilidad de agua subterránea del acuífero Valle Santiago-San Blas (1803).....</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 24. Análisis de ocupación de los tipos de vegetación y usos de suelo del SA.....</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 25. Superficies de ocupación por las áreas de estudio respecto a los Sitios Ramsar 732 y 1776.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 26. Listado faunístico de los principales grupos de vertebrados del Sitio del Proyecto y sus áreas de estudio. Fuente: Elaboración a partir de los datos de campo, ESCALA, 2019.</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 27. Unidades de Paisaje dentro de las áreas de estudio y sus características destacadas.</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 28. Cuencas visuales y sus características más sobresalientes.</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 29. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje.</i>	<i>103</i>
<i>Tabla 30. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.....</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 31. Matriz de evaluación de la calidad del paisaje.....</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 32. Riesgos y su nivel de incidencia dentro del SA.</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 33. Etapas y actividades del proyecto.....</i>	<i>116</i>
<i>Tabla 34. Factores ambientales que integran el entorno.....</i>	<i>117</i>
<i>Tabla 35. Subfactores ambientales impactados: importancia relativa.</i>	<i>132</i>
<i>Tabla 36. Interrelaciones de actividades del proyecto versus subsistemas del entorno.</i>	<i>135</i>
<i>Tabla 37. Actividades del proyecto: importancia relativa.</i>	<i>135</i>
<i>Tabla 38. Dictamen de impactos ambientales del proyecto.</i>	<i>136</i>
<i>Tabla 39. Conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas para la operación del proyecto.</i>	<i>139</i>
<i>Tabla 40. Impactos residuales perjudiciales ocasionados por el proyecto: método Vicente-Conesa.</i>	<i>143</i>
<i>Tabla 41. Intensidad del impacto.</i>	<i>157</i>
<i>Tabla 42. Extensión del impacto.</i>	<i>157</i>
<i>Tabla 43. Momento del impacto.....</i>	<i>157</i>

<i>Tabla 44. Persistencia del impacto.</i>	158
<i>Tabla 45. Reversibilidad del impacto.</i>	158
<i>Tabla 46. Recuperación del impacto.</i>	158
<i>Tabla 47. Sinergia del impacto.</i>	158
<i>Tabla 48. Periodicidad del impacto.</i>	159

ÍNDICE DE GRÁFICOS:

<i>Gráfico 1. Temperatura media y precipitación de la estación climatológica San Blas 18029.</i>	67
<i>Gráfico 2. Representación de los tipos de vegetación y usos de suelo presentes en el Sistema Ambiental. Fuente: Trabajo de gabinete. ESCALA, 2019.</i>	89
<i>Gráfico 3. Porcentaje de interacciones por Subsistema.</i>	131
<i>Gráfico 4. Porcentajes de interacciones por Medio.</i>	132
<i>Gráfico 5. Significatividad del impacto por subfactor ambiental: importancia relativa.</i>	134
<i>Gráfico 6. Significatividad del impacto por actividades ambiental: importancia relativa.</i>	136
<i>Gráfico 7. Dictamen de impactos ambientales del proyecto.</i>	137

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Granja Camaronícola Gloria.

I.1.2. Ubicación y superficie del proyecto

El proyecto se localiza en la carretera camino a Chacalilla, kilómetro 2.5, ejido Chacalilla, municipio de San Blas, estado de Nayarit. El polígono general del proyecto cuenta con una superficie de 77-54-99.715 ha (Setenta y siete hectáreas, cincuenta y cuatro áreas, noventa y nueve puntos setecientos quince centiáreas).

Sus colindancias son:

Tabla 1. Colindancias del proyecto.

Al Norte:	534.306 + 544.405 m. con propiedad donde se segrega
Al Sur:	811.833 m. con propiedad privada
Al Oriente:	255.931 m. con parcela No. 275 + 491.395 m. con parcela 266 y 275
Al Poniente:	401.669 m. con lote No. 6 + 449.855 m con Ing. Alimentaria.

A partir de los planos, se generó el cuadro de construcción o coordenadas del proyecto, con el fin de la geolocalización del sitio (figura 1). En el apartado de anexos se encuentra la localización del sitio del proyecto de acuerdo al sistema satelital de Google Earth; así como en la carta topográfica correspondiente del INEGI (2015).

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUERIA DE LA GLORIA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,389,348.8890	471,166.1037
1	2	S 18°15'58.14" E	726.830	2	2,388,658.6830	471,393.9152
2	3	S 35°44'54.92" W	145.586	3	2,388,540.5273	471,308.8597
3	4	S 30°47'57.26" W	216.496	4	2,388,354.5647	471,198.0071
4	5	S 30°54'43.83" W	409.473	5	2,388,003.2552	470,987.6513
5	6	N 52°33'18.43" W	812.886	6	2,388,497.4880	470,342.2700
6	7	N 37°53'09.73" E	109.746	7	2,388,584.1029	470,409.6640
7	8	N 39°44'15.08" E	414.794	8	2,388,903.0715	470,674.8299
8	9	N 58°07'26.19" E	96.984	9	2,388,954.2870	470,757.1877
9	1	N 46°01'14.03" E	568.263	1	2,389,348.8890	471,166.1037
SUPERFICIE = 709,849.866 m ²						

Figura 1. Cuadro de construcción del polígono del sitio del proyecto.

I.1.3. Datos del sector y tipo de proyecto

De acuerdo al INEGI (2018), el proyecto forma parte de las unidades económicas dedicadas principalmente a la explotación de camarón en ambientes controlados.

11 Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza

112 Cría y explotación de animales

1125 Acuicultura^T

11251 Acuicultura^T

112511 Camaronicultura

I.1.4. Duración del proyecto

Se estima que la vida útil del proyecto es indefinida. Esto se debe a las características de operación y mantenimiento del proyecto; el cual se ha encontrado operando desde el día 27 de febrero de 2004 a la fecha, es decir, catorce años.

I.1.5. Presentación de la documentación legal

El promovente acredita la legal posesión del predio con la documentación presentada a continuación; misma que se integra en forma de anexo en la presente manifestación de impacto ambiental:

- Se presenta copia certificada de la *Escritura Pública Número 6571, Libro Séptimo, Tomo Vigésimo*, que contiene el *Contrato de Compra-Venta* que celebran

quienes compran y adquieren las fracciones del predio rustico denominado "La Florida", segregadas de la ex hacienda de Navarrete, ubicado en el municipio de San Blas, Nayarit; con extensiones de: una fracción de 71-99-62 (Setenta y un hectáreas, noventa y nueve áreas y, sesenta y dos centiáreas); y otra fracción de: 5-58-37.715 (Cinco hectáreas, cincuenta y ocho áreas y treinta y, siete punto setecientos quince centiáreas), que hacen un total de: 77-54-99.715 (Setenta y siete hectáreas, cincuenta y cuatro áreas y, noventa y nueve punto setecientos quince centiáreas).

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

El proyecto es promovido por

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente



I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

anexos.

El representante acredita su identidad con los siguientes documentos; los cuales también se encuentran disponibles en el apartado de anexos:

I.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.

I.2.5. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir y oír notificaciones

I.3. Datos generales del responsable del estudio

Tabla 2. Datos de la empresa de consultoría ambiental.

--

Tabla 3. Participantes en la elaboración del estudio.

PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO	CÉDULA PROFESIONAL

--

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Antecedentes del proyecto

La empresa Promoviente del presente estudio, ingresó a un proceso de regulación ambiental con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente Delegación en Nayarit; a través de este proceso, se inició un procedimiento administrativo. Dicho procedimiento fue resuelto mediante las claves del expediente y resolución que se muestra y se abrevia en los párrafos siguientes.

EXP. ADMVO. No. PFPA/24.3/2C.27.5/0090-18

RESOLUCIÓN ADMVA. No. PFPA/24.5/2C.27.5/0090/18/0381

En la ciudad de Tepic, Capital del Estado de Nayarit, a los 24 días del mes de octubre de 2018, visto para resolver el expediente administrativo al rubro citado, instaurado en contra de

[REDACTED] se dicta la presente resolución:

RESUELVE

PRIMERO. – En virtud de que la moral denominada [REDACTED]

[REDACTED] no acreditó ante ésta Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Nayarit, contar con la autorización en materia de Impacto Ambiental por la realización de obras y actividades que fueron inspeccionadas, y que se desprenden en el cuerpo de la presente resolución, de conformidad con lo expuesto en los considerandos de esta Resolución Administrativa; y en los términos previstos en los mismos, por haber infringido lo dispuesto por los artículos **28 párrafo primero, fracciones X y XII** de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y **5° primer párrafo incisos R) fracción I, y U) fracción I** del Reglamento de la Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se le impone **una MULTA por el equivalente** [REDACTED]

SEGUNDO. – Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 169 párrafo penúltimo y 173 párrafo último de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se le hace saber a "la moral", que podrá solicitar la CONMUTACIÓN DE LA MULTA por una inversión equivalente que genere un beneficio directo para la protección, preservación o restauración del ambiente y los recursos naturales, entre otros proyectos pueden considerarse los siguientes:

- Adquisición e instalación de equipo para evitar la contaminación no relacionado con las obligaciones legales de la empresa sancionada:

- ✓ Acciones dentro del Programa de Auditoría Ambiental en términos de los artículos 38 y 38 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que se dirijan a realizar el examen metodológico de las operaciones de la empresa sancionada, respecto de la contaminación y el riesgo que generan, el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el objetivo de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger el medio ambiente.
- ✓ [...]
- ✓ Acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático; o
- ✓ Acciones en beneficio de las áreas naturales protegidas; creación de áreas destinadas voluntariamente a la conservación; así como medidas para la conservación de la flora, fauna y los ecosistemas en términos de lo dispuesto por el Título Segundo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; entre otros.

TERCERO. – En su oportunidad jurídica y procesal, **túrnese por duplicado copia certificada e la presente Resolución al Servicio de Administración Tributaria (SAT), a través de la Administración Local de Recaudación, en el domicilio ubicado en Calle Álamo No. 52, Col. San Juan, C.P. 653310, entre Av. Insurgentes y Caoba; en la Ciudad de Tepic, Nayarit o bien en su sucursal ubicada en Santiago Ixcuintla, calle Luis Figueroa No. 12, Col. Centro (Entre Degollado y Prolongación Galeana) C.P. 63300, Santiago Ixcuintla, Nayarit;** a efecto de que se inicie el procedimiento de ejecución y cobro de la multa impuesta. Con la atenta petición que una vez efectuado el cobro, lo haga del conocimiento de esta Autoridad, para proceder a los registros que correspondan.

[...]

CUARTO. – Se determina plenamente la Responsabilidad Ambiental de “la moral” por haber ocasionado el Daño Ambiental [...], producto de la realización de las obras y actividades inspeccionadas, conforme lo establecido en el CONSIDERANDOS VII y VIII de la presente resolución administrativa.

QUINTO. – Atento a que en fecha (13) trece de julio de 2018, dos mil dieciocho, el interesado solicito a esta autoridad la compensación del daño producido como medida sustitutiva de la obligación de reparación, **esta autoridad le hace de su conocimiento que, a efectos de que dicha compensación proceda, deberá presentar en un término de CUATRO MESES a esta autoridad copia certificada de las constancias que acrediten la actualización de los supuestos previstos en el artículo 14 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental en relación con lo establecido en el CONSIDERANDO IX de la presente resolución administrativa.**

... entre otros puntos.

Para mayor información de las obras del proyecto que fueron actuadas por la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Nayarit, véase la Resolución Administrativa en el apartado de Anexo documental del presente manifiesto.

II.1.2. Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado *Granja Camaronícola Gloria*, consiste en la Operación y mantenimiento de 77-54-99.715 ha que forman un complejo de estanques camaronícolas, los cuales se utilizan para el crecimiento de la especie *Litopenaeus vannamei* o camarón blanco en un sistema semi-intensivo de cultivo; además de las instalaciones de apoyo necesarias para estas actividades (tabla 4).

Por su ubicación, el proyecto se posiciona en un área destinada regionalmente como parque Acuícola, con un carácter especializado en el cultivo de camarón.

Tabla 4. Cuadro de áreas de la Granja Camaronícola Gloria.

Obra	Área (m ²)	Área (%)
Estanques	613,103.369	79.06
Oficinas y talleres	1,230.118	0.16
Caseta y bodega de alimentos	101.500	0.01
Canal de llamada	15,590.630	2.01
Canal de desagüe	14,474.599	1.87
Bordos perimetrales	130,999.500	16.89
Total:	775,499.715	100

Las áreas presentadas en la tabla 4. Cuadro de áreas de la Granja Camaronícola Gloria y en las figuras 1 y 2. Cuadro de construcción de la estanquería del sitio del proyecto, fueron obtenidos del plano topográfico, mismo que puede ser consultado en la parte de anexos. Pero, la tabla 4 hace referencia a la totalidad de las áreas, mientras que, las figuras 1 y 2 se refieren al área exclusiva de la estanquería, excluyendo las áreas del canal de llamada y de desagüe, así como de algunas borderías.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se localiza en la carretera camino a Chacalilla, kilómetro 2.5, ejido Chacalilla, municipio de San Blas, estado de Nayarit. El cual cuenta con una superficie de 77-54-99.715 ha o 775,499.715 m², las que forman la totalidad de las obras del proyecto.

Para la geolocalización del sitio del proyecto se muestra en la figura 2 el cuadro de construcción del proyecto, donde se pueden consultar las coordenadas.

En el apartado de anexos se puede consultar la macro y microlocalización del sitio del proyecto en base al sistema satelital de Google Earth; así como la macrolocalización en base a la carta topográfica de INEGI (2015); a su vez, estos se aprecian como vista previa en las figuras 3 a 5. Se anexan también un plano de conjunto y levantamiento topográfico.

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUERIA DE LA GLORIA							
LADO	EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
						Y	X
					1	2,389,348.8890	471,166.1037
1	2		S 18°15'58.14" E	726.830	2	2,388,658.6830	471,393.9152
2	3		S 35°44'54.92" W	145.586	3	2,388,540.5273	471,308.8597
3	4		S 30°47'57.26" W	216.496	4	2,388,354.5647	471,198.0071
4	5		S 30°54'43.83" W	409.473	5	2,388,003.2552	470,987.6513
5	6		N 52°33'18.43" W	812.886	6	2,388,497.4880	470,342.2700
6	7		N 37°53'09.73" E	109.746	7	2,388,584.1029	470,409.6640
7	8		N 39°44'15.08" E	414.794	8	2,388,903.0715	470,674.8299
8	9		N 58°07'26.19" E	96.984	9	2,388,954.2870	470,757.1877
9	1		N 46°01'14.03" E	568.263	1	2,389,348.8890	471,166.1037

SUPERFICIE = 709,849.866 m²

Figura 2. Cuadro de construcción de la estanquería del sitio del proyecto.

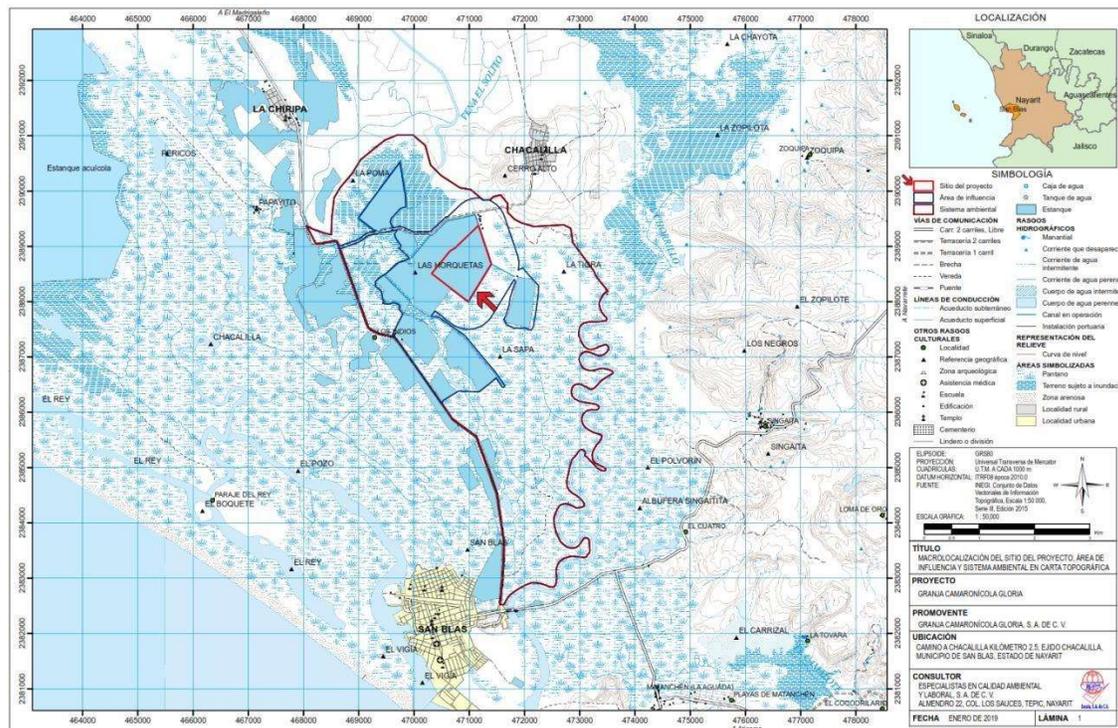


Figura 3. Vista previa de la lámina 01.

Manifestación de Impacto Ambiental (Modalidad: Particular)
GRANJA CAMARONÍCOLA "GLORIA"

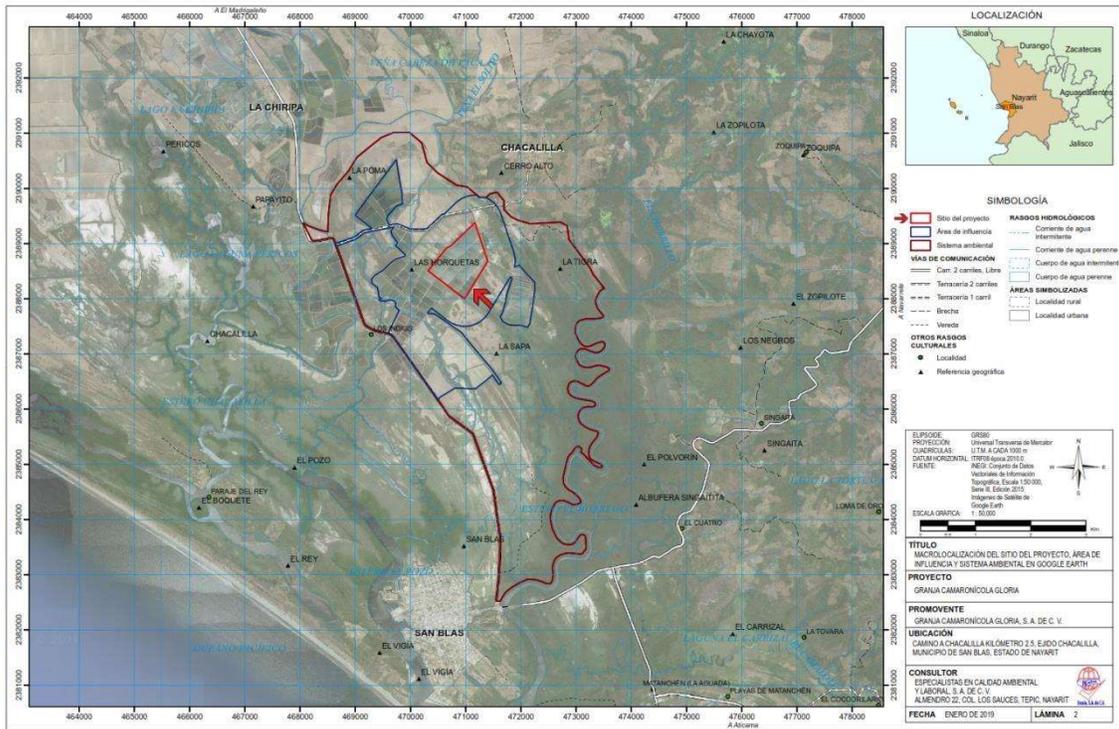


Figura 4. Vista previa de la lámina 04.

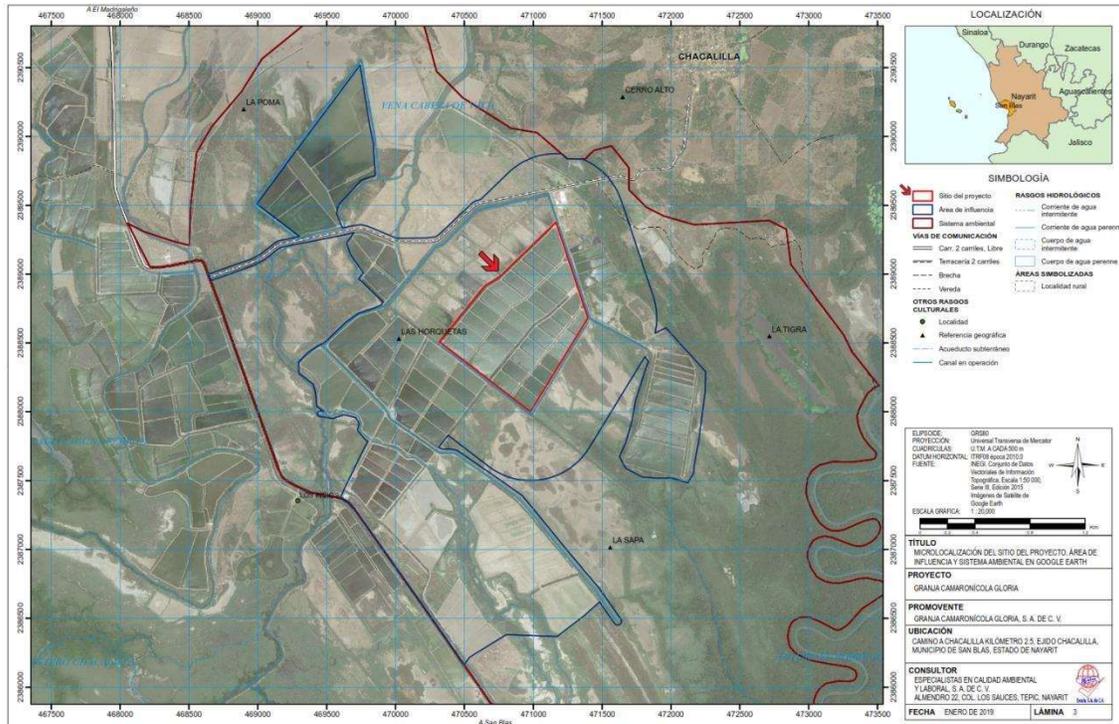


Figura 5. Vista previa de la lámina 03.

II.1.4. Inversión requerida

El proyecto bajo la razón social Granja Camaronícola Gloria, [REDACTED] expresadas como las acciones de las partes que integran a la razón social mencionada.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Información biotecnológica de las especies a cultivar

II.2.1.1. Características biológicas de la especie

La especie utilizada es *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) o camarón blanco (figura 6), es una especie perteneciente a la familia *Penaeidae* que se distribuye de manera natural desde Sonora en el norte de México, hasta Tumbes en Perú (Briggs, 2019). Alcanza como máximo los 230 mm de longitud, con un caparazón de 90 mm (SIAP, 2016 y CONABIO, 2019); su cuerpo se encuentra protegido por un exoesqueleto de quitina (Hernández, *et al.*, 2009), el cual muda para poder crecer; son organismos mandibulados con apéndices birrameos articulados, con dos pares de antenas, branquias y caparazón (SIAP, 2016), rostro con ocho o nueve dientes superiores y uno o dos inferiores, anteriores al diente epigástrico (Bermúdez, *et al.*, 2002).

Taxonomía:

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Malacostraca

Orden: Decapoda

Familia: Penaeidae

Género: *Litopenaeus*

Especie: *Litopenaeus vannamei*



Figura 6. *Litopenaeus vannamei*. Fuente: José Colorado.

En vida libre habita en aguas cuyas temperaturas son superiores a los 20°C, busca raíces sumergidas o grietas entre rocas para resguardarse. Es de hábitos nocturnos, por lo que busca su alimento por la noche (SIAP, 2016).

Durante su ciclo de vida (figura 7) se encuentra expuesto a ambientes muy cambiantes, es por esto que su fisiología se modifica durante su desarrollo (López-Martínez, *et al.*, 2008) de manera que presenta seis estadios, nauplio, protozoea, mysis, postlarva, juveniles/subadultos y adultos (Briggs, 2019). El ciclo de vida comienza con la reproducción y puesta de huevos por parte de los adultos, la cual se lleva a cabo en el mar; una vez que los huevos eclosionan, los nauplios, protozoea y mysis son planctónicos (López-Martínez, *et al.*, 2008). Los nauplios nadan intermitentemente y son fototácticos positivos, estos se nutren de su reserva embrionaria. Las etapas protozoea y mysis se alimentan de fitoplancton y zooplancton (Briggs, 2019). Las postlarvas son arrastradas por las corrientes con dirección al continente, ingresando a los estuarios; allí se alimentan y crecen hasta alcanzar la talla de juvenil/subadulto, estos regresan al mar cuando alcanzan tallas de 100 mm, así el ciclo se repite (López-Martínez, *et al.*, 2008).

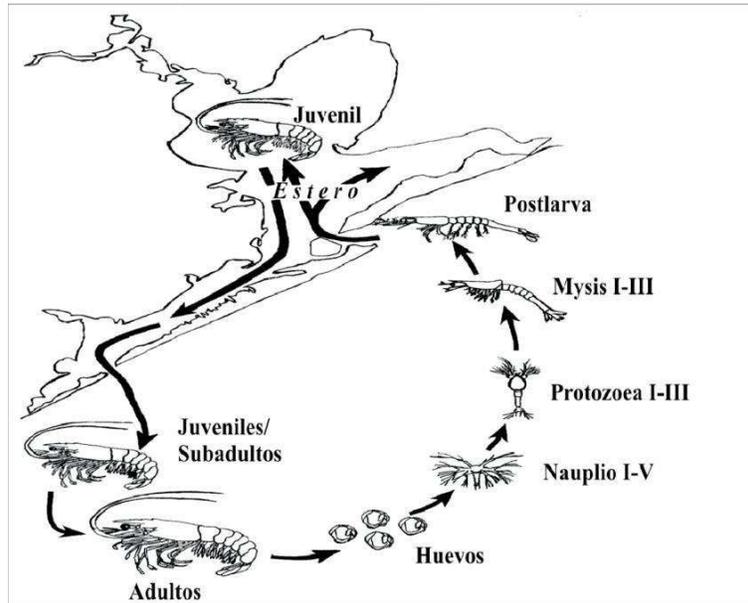


Figura 7. Ciclo biológico de los camarones peneidos.
 Fuente: López-Martínez, et al., (2008).

El proyecto se dedica al crecimiento y venta de individuos de esta especie, la legal procedencia de los individuos es presentada mediante factura de compra a empresa "Megalarva de Sinaloa, S. de R.L. de C.V.", documento que se anexa en este manifiesto.

II.2.1.2. Estrategias de manejo de la especie a cultivar

El manejo de la especie es realizado en dos ciclos de crecimiento al año, el primero abarca los meses de marzo a junio y el segundo de agosto a noviembre. La producción generada va de la mano de la sobrevivencia de los individuos y la alimentación de los mismos, es por eso que se generan proyecciones de las biomásas iniciales y esperadas, de esta manera se representa la producción de cada ciclo.

La siembra inicial corresponde a la siembra de 25.5 millones de postlarvas de camarón de aproximadamente 0.10 g de peso, con una densidad de cultivo de 30 postlarvas por m², su biomasa se puede calcular con las siguientes formulas:

$$(25,500,000 \text{ individuos de postlarva}) (0.10 \text{ mg}) = 2,550,000 \text{ mg}$$

$$2,500,000 \text{ mg} / 1,000 \text{ g} = \mathbf{2.550 \text{ ton}}$$

Por tanto, la biomasa inicial es de 2 toneladas y 550 kg, los volúmenes de alimentación y las proyecciones de biomasa se representan en las tablas 5 y 6.

Tabla 5. Proyección general de alimentos y biomásas.

Tipo de alimento	Alimento (kg)	Peso promedio (g)	Camarón (ton)
Alimento XT0	8,466	1 Gramo	70 %
Alimento XT1	51,000	5 Gramos	sobrevivencia
Alimento Natural Forcé 35%	158,000	16 Gramos	
Total:	217,466 Kg		218,200 ton

Tabla 6. Proyección por módulo de alimentos y biomásas.

Módulo A			
Tipo de alimento	Alimento (kg)	Peso promedio (g)	Camarón (ton)
Alimento XT0	5,897	1 Gramo	70 %
Alimento XT1	41,000	5 Gramos	sobrevivencia
Alimento Natural Forcé 35%	116,000	14 Gramos	
Total:	163,000 Kg		110,000 ton
Módulo B			
Tipo de alimento	Alimento (kg)	Peso promedio (g)	Camarón (ton)
Alimento XT0	2,569	1 gramo	70 %
Alimento XT1	10,000	5 gramos	sobrevivencia
Alimento Natural Forcé 35%	42,000	14 gramos	
Total:	55,000 Kg		36,200 ton

Para lograr el crecimiento de los individuos, se utilizan tres tipos de alimento: alimento XT0, alimento XT1 y alimento Natural Forcé 35%, todos a base de harina y aceite de pescado, los cuales se adquieren mediante compra a la empresa “Comercializadora VIMIFOS, S.A. de C.V.”, comprobable mediante factura de compra que se encuentra en el apartado de anexos.

La forma de alimentación es mediante un blower con motor Honda con tanque de 5 litros a gasolina, este acciona un ventilador que impulsa el alimento, disparándolo de 10 a 15 m sobre la columna de agua; el alimento es depositado en una tolva que se controla y rellena manualmente por una persona. El alimento es proporcionado en tres puntos de cada estanque, utilizando un tractor con un remolque y dos personas para realizar la actividad, el conductor y el alimentador. Las raciones de alimentación pueden ir de 1 a 4, según se requiera.

Además, cada estanque cuenta con alimentadores automáticos que funcionan con energía solar captada a través de un panel solar, y almacenada en baterías de 12 V; el abastecimiento del alimento es manual y su dosificación es programada y es accionada mediante dos motores que arrojan el alimento en un diámetro de 10 m.

El alimento es almacenado por un máximo de tres meses, su resguardo por más tiempo deriva en la pérdida de la calidad nutricional y en el riesgo de contaminación biológica. Para lograr esto, se cuenta con un sistema de inventario que registra y clasifica los lotes por su fecha de llegada y salida del mismo, de manera que “el primero en llegar debe ser el primero en salir” (GCG, 2016a).

El alimento que pase los tres meses de almacenamiento, así como el que se detecte contaminado biológicamente en el almacén, debe ser retirado y destruido; en caso de que se detecten lotes contaminados a su arribo, se deben suspender las labores de descarga y devolver la totalidad del lote al proveedor (GCG, 2016a).

II.2.1.3. Tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar

Los abonos y/o fertilizantes que se utilizan son urea; Triple 16; Nutrilake nitrogenado; cloruro de calcio, de potasio y magnesio; y melaza. Estos compuestos se utilizan para el desarrollo y la multiplicación de fitoplancton en la columna de agua, propician las condiciones físico-químicas óptimas para su desarrollo, aportando los macronutrientes (carbono, nitrógeno, fósforo, silicio, magnesio, potasio y calcio) que estos necesitan.

Todos los fertilizantes son utilizados al inicio del ciclo de cultivo para aumentar la productividad primaria, únicamente la urea y el Triple 16 son dosificados nuevamente su la productividad baja. Las cantidades utilizadas y las cantidades de almacenamiento son presentadas en la tabla 7.

Tabla 7. Abonos y/o fertilizantes utilizados y cantidades de almacenamiento.

Sustancia	Cantidad de aplicación	Cantidad de almacenamiento (año)
Urea	25 kg x ha	1 ton
Triple 16	25 kg x ha	1 ton
Nutrilake nitrogenado	10 kg x ha	2.7 ton
Cloruro de calcio, potasio y magnesio	2 g x kg de alimento	250 kg
Melaza	1 kg x 25 kg de alimento	250 kg

II.2.2. Descripción de obras principales del proyecto

II.2.2.1. Número y características de construcción de las unidades de cultivo

La unidad de producción o cultivo consta de 34 estanques agrupados en los módulos A y B, cabe aclarar que los estanques 28 y 29 fueron fusionados en determinado momento, quedando con el nombre de “estanque 28” y siguiendo en numeración el estanque 30, por ende, el número de estanques termina en 35, numeración que es obtenida de los planos. Las medidas de los estanques son presentadas en la tabla 8; en el apartado de anexos se puede consultar el levantamiento topográfico y el plano de conjunto del proyecto.

Tabla 8. Áreas de los estanques por módulo.

Módulo A		Módulo B Estanque	
Área (m ²)	Estanque	Área (m ²)	
1	36430.0268	20	13541.1335

2	21107.5255	21	11650.6398
3	21137.888	22	15473.3548
4	20903.6689	23	16092.3275
5	21318.9341	24	16170.7532
6	19975.5291	25	16724.7837
7	20337.0807	26	16497.0968
8	20394.4689	27	17650.9898
9	20439.3647	28	13998.4898
10	21151.9101	30	10332.3202
11	25734.1565	31	10524.2804
12	18133.736	32	11981.7097
13	17490.8921	33	13652.3034
14	18616.9786	34	14961.912
15	18463.9606	35	17370.256
16	18374.3913	Total:	216622.351
17	18611.8655		
18	18377.2913		
19	19481.35		
Total:	396481.0187		

Área total: **613.103.369**

II.2.2.2. Características de las obras

Cada estanque cuenta con bordos de tierra de aproximadamente 1.50 m de profundidad. Cuentan también con una compuerta de entrada y salida, fabricadas a base de concreto. El agua es aprovechada del estero Gachupines, su abastecimiento se da por medio de dos cárcamos de bombeo, uno para cada módulo, fabricados a base de concreto y equipados con dos bombas de 75 hp cada uno.

Cada módulo cuenta con un canal de distribución abastecido por dos bombas de 75 hp que distribuyen el agua a la estanquería mediante tuberías de concreto. Además, se cuenta con tres drenes de descarga con cárcamos de bombeo equipados con bombas de 50 hp para desaguar si fuese necesario.

II.2.2.3. Estructuras para el control de organismos patógenos y evitar fuga de organismos

Los cárcamos de bombeo cuentan con trampas de malla antiáfida de 500 micras para evitar la contaminación de fauna silvestre en los cultivos, el canal de distribución cuenta con dos trampas, una de 500 micras (malla antiáfida) y otra de 1000 micra (malla mosquitero); cada estanque cuenta con su bolso de filtrado para el control de fauna silvestre, las fugas de individuos se evitan mediante un bastidor de metal cubierto con una malla extruida de 1 pulgada y reforzado con una malla mosquitera de 1000 micras en cada compuerta de salida, el nivel de agua se mantiene mediante tablas selladas con una mezcla de cal y cebo.

II.2.2.4. Características de las obras de toma y descarga

Se cuenta con dos cárcamos de bombeo (figuras 8 y 9), que están contruidos a base de concreto, cuentan con bombas de 75 hp para el llenado y 50 hp para la descarga, su funcionamiento es suministrado por energía eléctrica, dada por la red eléctrica que se encuentra en toda la instalación.

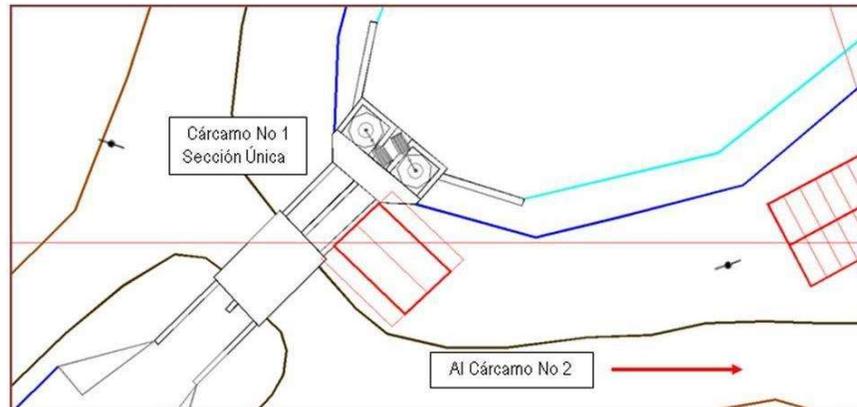


Figura 8. Planta general del cárcamo No. 1. (Guillen, 2008).

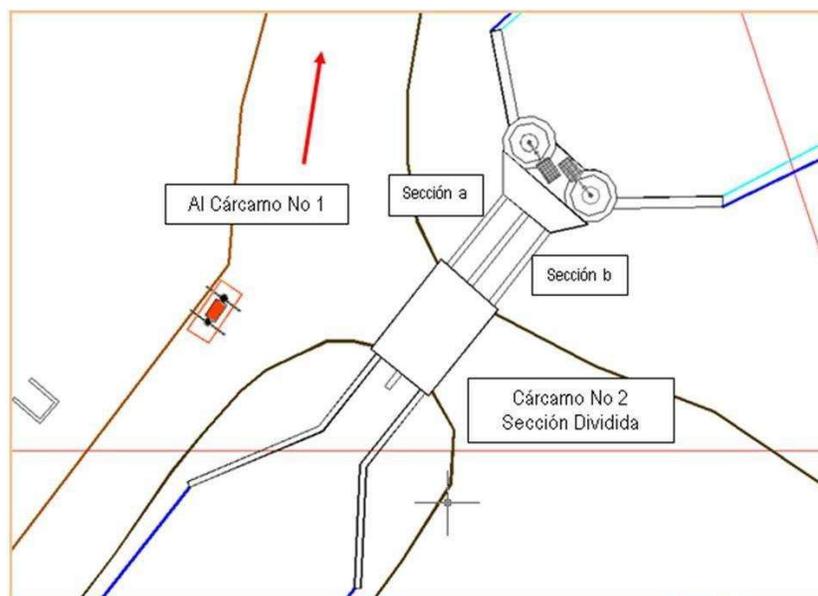


Figura 9. Planta general del cárcamo No. 2. (Guillen, 2008).

II.2.3. Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto cuenta con varias obras asociadas, las cuales se agrupan en oficinas y talleres; caseta y bodega de alimentos; e infraestructura de apoyo.

Las oficinas y talleres ocupan un área de 1,230.118 m², en el apartado de anexos se puede consultar el plano administrativo, el cual se encuentran las siguientes áreas:

- ✓ Sala de juntas
- ✓ Oficina administrativa
- ✓ Dormitorios
- ✓ Baños de mujeres y baños de hombres
- ✓ Comedor
- ✓ Almacén de alimentos
- ✓ Área de preparación de alimento
- ✓ Almacén de motores
- ✓ Almacén de herramientas y bodega de equipo
- ✓ Bodega de herramienta
- ✓ Bodega de herramientas para motores
- ✓ Bodega de herramientas eléctrico
- ✓ Bodega de herramientas de soldador
- ✓ Taller de motores
- ✓ Taller de alta/media tensión
- ✓ Taller de soldadura
- ✓ Patio de maniobras

La caseta y bodega de alimentos ocupa un área de 101.500 m², la caseta es el primer filtro de control de acceso a las instalaciones del proyecto, está construida a base de concreto. Desde el acceso y para recorrer todas las instalaciones, las vías de comunicación son los caminos de terracería formados sobre los bordos perimetrales de los estanques y ocupan un área de 130,999.500 m².

Además de las obras anteriores, se cuenta con una fosa séptica construida a base de concreto, con medidas de 2 m x 2.5 m, la cual está ubicada sobre el registro, fuera de los baños en el área de oficinas y talleres. La recolección de los residuos almacenados se realiza por medio de vector según la demanda del volumen de la misma.

La red eléctrica consta de una línea de media y baja tensión a lo largo de las instalaciones de ambos módulos, distribuida por 100 postes, 11 de madera y 89 de concreto reforzado. Los detalles y características de la distribución de la red se pueden consultar en el plano eléctrico en el apartado de anexos.

Las instalaciones cuentan también con tres torres de vigilancia y cuatro palapas a manera de zonas de descanso o resguardo para personal, equipo e insumos. Uno de las palapas



se encuentra frente a la caseta, este funciona exclusivamente como estacionamiento para las motocicletas de los empleados del proyecto.

II.2.4. Descripción de obras provisionales al proyecto

El proyecto se encuentra en la etapa de operación y mantenimiento bajo la razón social de Granja Camaronícola Gloria S.A. de C.V. desde el año 2004, es decir 15 años; anterior a esto, se operaba bajo otra denominación social, la cual se encargó de presentar la MIA correspondiente para la etapa de preparación del sitio y construcción.

Por tanto, el presente proyecto no cuenta con obras provisionales.

II.3. Programa de trabajo

El programa de trabajo para la etapa de operación y mantenimiento, consiste en las actividades operativas del cultivo de camarón, mismas que se presentan de manera simplificada en la figura 10, la cual es un extracto del diagrama de Gantt; en el apartado de anexos, se encuentra el diagrama de Gantt que describe los tiempos de cada actividad en el primer y segundo ciclo de cultivo del año 2018, para los módulos A y B. Por el espacio que este representa, su revisión es obligatoria como un anexo, donde se puede observar de manera detallada.

Proyecto: "MIA-P Granja Camaronícola Gloria".

Clave	Actividad	Actividad previa	Duración (días)		Duración (fecha)	
	Etapas de operación - Ciclo anual	-	350		01/01/2018 a 16/12/2018	
	Módulo A		Primer ciclo	Segundo ciclo	Primer ciclo	Segundo ciclo
1	Preparación de los estanques	-	41	29	01/01/2018 a 12/02/2018	01 a 29 de 07/2018
1.1	Drenado total	-	7	7	01 a 07 de 01/2018	01 a 07 de 07/2018
1.2	Extracción de materiales extraños	1.1	3	3	08 a 10 de 01/2018	08 a 10 de 07/2018
1.3	Evaluación de la condición del fondo de los estanques	1.2	4	4	11 a 14 de 01/2018	11 a 14 de 07/2018
1.4	Aplicación de cal agrícola	1.3	4	4	15 a 18 de 01/2018	15 a 18 de 07/2018
1.5	Rastreo de la estanquería	1.4	13	-	19 a 31 de 01/2018	-
1.6	Aplicación de cloro granulado	1.5	4	5	02 a 05 de 02/2018	19 a 23 de 07/2018
1.7	Sellado de entradas y salidas	1.6	6	6	07 a 12 de 02/2018	24 a 29 de 07/2018
2	Llenado del estanque	1	15	15	13 a 27 de 02/2018	31/07 a 14/08 de 2018
3	Aplicación de fertilizantes	1	5	5	13 a 17 de 02/2018	31/07 a 04/2018
4	Siembra del estanque	2, 3	9	8	23/02 A 03/03 de 2018	11 a 19 de 08/2018
4.1	Verificación de la calidad de las postlarvas	-	5	4	23 a 27 de 02/2018	11 a 14 de 08/2018
4.2	Aclimatación de postlarvas	3, 4.1	1	1	28/02/2018	16/08/2018
4.3	Siembra de postlarvas	2, 4.2	3	3	01 a 03 de 03/2018	17 a 19 de 08/2018
5	Crecimiento de camarón	4	104	104	04/03 a 15/06 de 2018	20/08 a 01/12/2018
5.1	Alimentación	4.3	104	104	04/03 a 15/06 de 2018	20/08 a 01/12/2018
5.2	Aireación	4.3	104	104	04/03 a 15/06 de 2018	20/08 a 01/12/2018
5.3	Prevención de fuga de camarones	4.3	104	104	04/03 a 15/06 de 2018	20/08 a 01/12/2018
5.4	Recambio de agua sólo si es necesario	4.3	-	-	Cuando sea necesario	Cuando sea necesario
5.5	Monitoreo y manejo de enfermedades	4.3	-	-	Cuando sea necesario	Cuando sea necesario
5.6	Monitoreo de la calidad del agua	4.3	-	-	Cuando sea necesario	Cuando sea necesario
6	Manejo de depredadores y competidores	-	104	104	04/03 a 15/06 de 2018	20/08 a 01/12/2018
7	Cosecha	5	15	15	16 a 30 de 06/2018	02 a 16 de 12/2018

Figura 10. Cuadro de actividades operativas para el cultivo de camarón en 2018. Fuente: ESCALA, 2019.

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

II.3.1.1. Actividades operativas

- a) **Preparación de los estanques:** una vez que finaliza la cosecha, la preparación del estanque comienza con un drenado total, es decir, el vaciado total del agua en los estanques. Una vez drenado, se procede a realizar una extracción de materiales extraños, este procedimiento es manual y sirve para mantener la integridad física de los trabajadores, así como el buen desarrollo de la producción.

Una vez realizadas estas actividades, se procede a realizar la evaluación de la condición del fondo de los estanques. Esta consiste en la toma de muestras de suelo para su posterior análisis en laboratorio, en base a los resultados, se determina que cantidades de fertilizantes y abonos serán utilizados en el cultivo de camarón. La metodología de muestreo, evaluación e interpretación es en base a Chávez-Sánchez e Higuera-Ciapara (2003).

Posteriormente se realiza un proceso de desinfección de suelos mediante la aplicación de carbonato de calcio (CaCO_3), óxido de calcio (CaO) o hidróxido de calcio (Ca(OH)_2), la aplicación es uniforme sobre la superficie, una vez aplicada, se debe realizar un rastreo de la estanquería a una profundidad de 5 a 10 cm. Las

actividades de encalado y rastreo se realizan con el equipo de protección respectivo.

Una vez realizadas las actividades anteriores, se debe considerar la aplicación de cloro para lograr un proceso mayor de desinfección del fondo. También se puede optar por la aplicación de hipoclorito de calcio ($\text{Ca}(\text{OCl})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

Por último, se realiza un sellado de las entradas y salidas o estructuras de control del agua en cada estanque, debe ser hermético para evitar la entrada de las mareas y hacer efectivo el secado y la preparación del estanque.

- b) **Llenado del estanque:** el proceso de llenado debe ser lento y con supervisión estricta, para garantizar un filtrado puntual (limpieza de mallas y bolsos); además se debe implementar una revisión diaria de los mismos para garantizar su condición. Los filtros no deben ser removidos de las estructuras de entrada y salida durante por lo menos los primeros 30 días de cultivo, con el fin de evitar la fuga accidental de las postlarvas.

Se debe establecer un plan de manejo de filtros y bolsos, que contemple la reducción de entrada de organismos no deseables al sistema de producción, los cuales afectan los rendimientos por ser fuentes de depredación, competencia y contaminación con patógenos. El plan debe contemplar el momento y tiempo puntual de uso de cada tipo de filtro, revisión diaria y proceso de mantenimiento y almacenaje.

Durante el llenado se debe hacer un análisis de las condiciones físico-químicas del agua del estanque, sobre este se establece un programa de fertilización. Que permitirá promover el desarrollo de fitoplancton (principalmente diatomeas), el cual servirá como alimento inicial a las postlarvas una vez sean sembradas.

Antes de proceder con la siembra de las postlarvas, se debe realizar un análisis microbiológico del agua del estanque, para determinar si es necesario aplicar melaza, prebióticos u otros insumos dirigidos a promover o corregir el crecimiento de microorganismos relacionados con el desempeño de las postlarvas del camarón. De esta manera, promover un equilibrio microbiano en el estanque.

La metodología de llenado, muestreo, evaluación e interpretación es en base a Chávez-Sánchez e Higuera-Ciapara (2003).

- c) **Aplicación de fertilizantes:** la fertilización consiste en una herramienta importante para mantener los niveles de nutrientes en el agua del estanque. Debe ser utilizada bajo principios técnicos propios de cada producto y con conocimiento

del tipo de nutriente y dosis que se requiere para cada caso. Es importante que el tipo y dosis del fertilizante este basado en un análisis de los niveles de nutrientes en los estanques y que se busque mantener las relaciones requeridas entre ellos, para obtener buena producción primaria, un apropiado equilibrio microbiano, un balance iónico aceptable y un buen crecimiento de los camarones.

Los fertilizantes contienen nutrientes que promueven el crecimiento del fitoplancton, que es el primer eslabón en la cadena alimenticia del estanque y el cual culmina con la producción del camarón. La fertilización debe estar dirigida a promover el crecimiento de las algas de mayor beneficio para el cultivo, como por ejemplo las diatomeas.

Una buena productividad natural, permite tener un ahorro en cuanto a alimento artificial (pellets) se refiere. La concentración y tipo de algas (fitoplancton) presente en la columna de agua, tiene un efecto directo en la calidad del agua. Éstas producen oxígeno durante las horas de luz debido a la fotosíntesis, ya que se produce una tasa de oxígeno mayor a la que ellas consumen durante su respiración. También ayudan a controlar las concentraciones de amoníaco, absorbiéndolo del agua, en el interior del ecosistema de la granja.

El amoníaco puede ser tóxico para el camarón y para los organismos acuáticos de los cuerpos de agua que reciben los efluentes. Así mismo, demanda oxígeno y crea acidez cuando es convertido en nitrato por las bacterias nitrificantes. Antes de hacer una aplicación de fertilizantes, se debe verificar que el estanque se encuentra cerrado; es decir, sin recambio de agua en ese momento. Esto evitará pérdida del producto, descargas al ambiente y se conseguirá buena efectividad del mismo en el estanque. Debe permitirse al fertilizante actuar por lo menos 24 horas, sin realizar en este tiempo recambios hídricos.

La fertilización y el manejo de la productividad se realizan en base a Chávez-Sánchez e Higuera-Ciapara (2003), dentro de la metodología destaca el monitoreo frecuente de la calidad y cantidad de fitoplancton en los estanques, así como la concentración de los principales nutrientes utilizados por las microalgas.

Como ya se mencionó en el apartado <<II.2.1.3. Tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar>>, los abonos y/o fertilizantes que se utilizan son urea; Triple 16; Nutrilake nitrogenado; cloruro de calcio, de potasio y magnesio; y melaza. Las cantidades de aplicación se pueden consultar en el mismo apartado.

- d) *Siembra del estanque:*** la granja debe coordinar oportunamente con el Centro de Producción Larval (CPL), la fecha, hora, cantidad, edad y condiciones para el transporte de las postlarvas. Cuando se ha hecho un tratamiento del agua del

estanque o se ha cerrado el ingreso de agua por haber alcanzado el nivel de operación, se deben esperar 3 días antes de hacer la siembra de las postlarvas para permitir que se estabilicen las condiciones del mismo.

De igual manera, se debe confirmar con anticipación mediante monitoreos periódicos de parámetros físico-químicos y biológicos, que las condiciones del agua de los estanques son aceptables para recibir las postlarvas.

La verificación de la calidad de las postlarvas permite conocer la historia clínica de cada lote de postlarvas a comprar. Para asegurar la calidad de las postlarvas, debe realizarse una evaluación microscópica y molecular, así como una revisión macroscópica para determinar tamaño, presencia de deformidades, homogeneidad de tallas, actividad, contenido y movimiento intestinal, presencia de epibiontes, opacidad muscular, desarrollo branquial, cambios de color y melanización de apéndices. De igual manera, se debe hacer una prueba de estrés y se recomienda observar las postlarvas en la oscuridad, con el fin de detectar posible bioluminiscencia.

Durante el proceso de aclimatación de postlarvas, todos los esfuerzos del personal técnico deben enfocarse en reducir al máximo el estrés y la mortalidad de las postlarvas mientras estas se adaptan gradualmente a las nuevas condiciones de calidad de agua de los estanques.

Las variables más importantes a monitorear durante el proceso de aclimatación de postlarvas de camarón, son salinidad, temperatura y oxígeno disuelto. Evitar el estrés y los rápidos cambios ambientales son fundamentales durante la aclimatación.

Para realizar el proceso de siembra de postlarvas, se debe garantizar que el estanque reúna una serie de condiciones que favorezcan un buen desarrollo del cultivo. Es decir, nivel hídrico adecuado del estanque, buena concentración de fitoplancton (principalmente diatomeas) y parámetros físico-químicos normales.

Se debe verificar la carga bacteriana de un estanque antes de su siembra, para asegurar una buena calidad microbiológica del agua que no ponga en riesgo la viabilidad de las postlarvas. Idealmente, la siembra se debe realizar durante el período más fresco del día (6 - 8 a.m.), o durante la noche, cuando se encuentran las menores temperaturas y, por consiguiente, se reduce el estrés en las postlarvas y se podría hacer menor el tiempo de aclimatación.

La siembra inicial corresponde a la siembra de 25.5 millones de postlarvas de camarón de aproximadamente 0.10 g de peso, con una densidad de cultivo de 30

postlarvas por m². En cada estanque hay jaulas control o "testigos", que permiten determinar el éxito de la siembra después de 24 o 48 horas.

- e) **Crecimiento del camarón:** esta actividad abarca una serie de acciones que en conjunto permiten el crecimiento adecuado del camarón, de manera que cada una es indispensable para el correcto cultivo. Estas acciones incluyen la alimentación, proceso que se describió a detalle en el apartado <<II.2.1.2. Estrategias de manejo de la especie a cultivar>>, mismo donde se pueden consultar.

La aireación debe valerse de un sistema diseñado para promover la circulación del agua y romper la estratificación. Se deben utilizar aireadores de alta eficiencia, para obtener una óptima oxigenación en el estanque con un mínimo consumo de energía. El número y potencia de los aireadores en los estanques, deben ser proporcionales a la biomasa proyectada que se espera manejar durante el ciclo de cultivo. El encendido de los aireadores no debe ser a causa de un bajón de OD, pues ya podría ser demasiado tarde; en su defecto, deben iniciar su funcionamiento de manera oportuna y preventiva, justamente para evitar la caída de las concentraciones de OD a niveles críticos.

El proyecto cuenta con un sistema de paletas que rompen la densidad superficial del agua y elevan agua para su aireación.

La prevención de fuga de camarones comienza con la revisión de las buenas condiciones del equipo durante la colocación y el cambio de mallas, filtros y bolsos. Posteriormente se establece un programa de revisión diaria de mallas, filtros, bolsos, fugas y contenciones de los tablonces en las estructuras de entrada y salida de los estanques. Se deben colocar redes o filtros en las cajas de cosecha y utilizar bolsas de captura y conos de pesaje con redes nuevas o en buen estado y estar pendiente de su revisión y reparación durante y después de cada cosecha. Es imperativo contar con la existencia de reemplazos de los instrumentos para realizar cualquier reparación.

Los recambios de agua de los estanques se deben efectuar solamente si es necesario y se sepa que será beneficioso para la producción, es decir cuando las variables fisicoquímicas de las aguas de los estanques se encuentren por debajo de los niveles mínimos aceptables.

El manejo de las enfermedades en los camarones es un gran reto para la actividad. Se debe de contar con un canal de comunicación bien establecido con los propietarios de granjas vecinas, así como con las autoridades competentes para la oportuna detección de cualquier brote de infecciones o presencia de afectaciones.

El protocolo indica que, bajo sospechas de una enfermedad emergente, se debe hacer notificación inmediata a la autoridad competente, poniendo en ejecución al mismo tiempo el plan de emergencia sanitaria de la granja. Se debe contar con procedimientos para la detección de enfermedades de los camarones. Los protocolos, procedimientos y resultados, deben quedar documentados y archivados en las instalaciones de la granja.

Las postlarvas adquiridas deben ser examinadas para detectar enfermedades antes de ser sembrada en los estanques. No se deben utilizar postlarvas silvestres para sembrar estanques de cultivo de camarón. Se recomienda comprar postlarvas libres de enfermedades y procedentes de laboratorios certificados.

Los camarones deben ser examinados rutinariamente para detectar enfermedades a tiempo. Se debe tener un diagnóstico acertado cada vez que se presente un problema sanitario, con el cual se identifiquen las causas de la mortalidad, haciendo análisis en los laboratorios de las granjas o en un laboratorio de patología certificado.

Si se presenta una infección en alguno de los estanques, se deben tomar las medidas necesarias incluidas en el plan de manejo de enfermedades de la granja. Los camarones enfermos o muertos por enfermedades, deben ser manipulados de tal manera que se evite la propagación de la enfermedad. El agua de los estanques no debe ser recambiada cuando existen problemas de enfermedad, particularmente si se sospecha de un nuevo organismo. Limitar, reciclar o eliminar el uso de agua durante episodios de enfermedad, reduce el riesgo de su propagación. Los estanques que han tenido alta mortalidad por enfermedades, no deben ser drenados hasta que los agentes patógenos de la enfermedad hayan sido destruidos o eliminados por cloración o químicos biodegradables, dando un período adecuado de degradación antes de que esas aguas sean liberadas o reutilizadas.

El uso de herramientas y materiales para estanques en cuarentena debe ser restringido para ese estanque en particular. Luego de haber controlado un brote de enfermedad causado por un agente patógeno, se debe realizar una desinfección general de la granja que incluya instrumentos, materiales de operación, equipos, vehículos y otros elementos.

Los estanques de cultivo de camarón son cuerpos de agua muy dinámicos en los cuales interactúan íntimamente factores físico-químicos como pH, salinidad, temperatura y OD. De igual manera participan nutrientes orgánicos e inorgánicos afectando a las poblaciones microbianas propias del estanque. Éstas son

susceptibles a cambios dados entre estos factores pudiéndose afectar su número y composición. Algunas variables del ambiente acuático como el pH, la temperatura y la salinidad, poseen rangos ideales para ciertas especies de bacterias. Cambios en estos factores favorece la proliferación de determinadas especies, alterando el equilibrio con la consecuente dominancia de microorganismos patógenos.

Definir las particularidades de cada estanque de la granja, en este caso el comportamiento de las condiciones del agua, conlleva a mejores resultados de producción, ya que en el proceso productivo se presentan particularidades que definen las acciones a llevar a cabo durante su manejo. Adicional a niveles inadecuados de parámetros físicos, químicos y biológicos en el estanque, existen contaminantes en el agua que podrían comprometer la producción de camarones. Por esto, es de suma importancia realizar monitoreo de la calidad del agua, los cuales permiten conocer todo lo mencionado anteriormente, estos deben realizarse no sólo en las unidades de producción (tanques o estanques), sino también en los canales reservorios, estaciones de bombeo y fuentes de suministro de agua (ríos o estuarios).

La naturaleza del proyecto indica que se realice un constante monitoreo, **este monitoreo es realizado por el laboratorio certificado Kimpen S.A. de C.V.**, el esfuerzo de muestreo es de un muestreo mensual. Resultado de esto se tienen los análisis de calidad del agua, donde se presentan las características de los mismos, **en el apartado de anexos se presentan los análisis de laboratorio correspondientes a los meses de diciembre de 2018 y enero de 2019**, así como el **acuse de recibo por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)** para cada uno.

- f) ***Manejo de depredadores y competidores:*** se debe considerar como primera opción, la implementación de medidas de exclusión para disminuir la presencia de depredadores y competidores en la granja. Éstas incluyen el uso de mallas de filtración, cercas perimetrales, recolección y destrucción de organismo muertos dentro y alrededor de la granja, no dejar alimento a la intemperie o regado en las bordas y evitar la exposición de basuras o desechos orgánicos, entre otras.

La depredación por aves debe ser minimizada por métodos no letales. Para controlar los depredadores en la granja, se deben utilizar mecanismos inofensivos para el ambiente, pero que al mismo tiempo sean efectivos. Éstos incluyen redes, aparatos o dispositivos pirotécnicos (conocidos como fuegos artificiales) productores de ruido o el empleo de trabajadores para espantar a las aves.

- g) **Cosecha:** esta actividad consiste básicamente en la venta a pie de bordo del cultivo de camarón, mediante la pesca con atarraya y su disposición en taras de cosecha para su venta. La cosecha corresponde a los dos ciclos de cultivo en ambos módulos.

Los vehículos que ingresan a la granja corresponden a los compradores del producto, ellos se encargan de transportar el camarón. Todos los vehículos son desinfectados como corresponde.

II.3.1.2. Actividades de mantenimiento

Las actividades de mantenimiento, consisten en la limpieza y desinfección de las diferentes áreas y equipos de la granja y se apegan al Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria (Chávez-Sánchez e Higuera-Ciapara, 2003), de manera que se puede consultar este documento para un análisis más detallado sobre las metodologías y técnicas utilizadas. La tabla 9 muestra de manera general estas actividades, su descripción se realiza posteriormente.

Tabla 9. Actividades de mantenimiento en la etapa de operación y mantenimiento.

Actividad	Área/objeto	Frecuencia	
Limpieza y desinfección	Almacenes	Diario	
	Oficinas	Diario	
	Sanitarios	Diario	
	Módulos A y B	Cada	
	Equipo de limpieza	Diario	
	Artes de pesca	Cada desdoble para cosechar	
	Taras de cosecha	Cada cosecha	
	Bomba de aspersión desinfectante	Cada tercer día	
Recolección de Residuos	Todas las áreas	Cada tercer día	
Deshierbe	Unidad general de producción	Tiempo de estiaje: cada tres meses Tiempo de lluvias: cada 14 días.	
Manejo de "plagas"	Trampeo y ahuyentamiento de fauna	Almacenes	Diario
		Módulos A y B	Diario
	Fumigación	Unidad general de producción	Cada tres meses

- a) **Limpieza y desinfección:** la limpieza tiene por objeto eliminar la suciedad de las superficies mediante una serie de reacciones físico-químicas y de acción mecánica, mientras que la desinfección persigue la destrucción de la placa de

gérmenes que pueden quedar después de la limpieza, disminuyendo su número hasta niveles aceptables (GCG, 2016b); para lograr esto, se utilizan equipos como escobas, trapeadores, cubetas, recogedores, etc., los cuales son utilizados para la limpieza de las áreas y los objetos en los tiempos ya mencionados en la tabla 10.

La desinfección se realiza con la solución desinfectante de 2 ml cloro/Litro de H₂O, además se utilizan detergentes, tales como jabones. La aplicación se realiza con trapos humedecidos con el detergente trapeadores, así como una bomba de aspersión desinfectante.

Siempre se utiliza equipo de protección para la aplicación de soluciones o detergentes, el cual consta de botas y mandil de plástico.

- b) **Recolección de residuos:** las jornadas laborales implican que los empleados generen residuos por su utilidad laboral, la recolección de los mismos permite eliminar estos y disponerlos de una manera apropiada. La recolección se realiza sobre residuos orgánicos y residuos inorgánicos, en todas las áreas de la granja, cada tercer día de la semana. Su disposición final es en el basurero municipal de San Blas, al cual se trasladan una vez por semana.
- c) **Deshierbe:** el deshierbe consiste en la eliminación de la vegetación herbácea que se presenta en los caminos o bordos perimetrales, así como en la periferia de los módulos, y que afecta a la productividad del cultivo, puesto que se puede convertir en zonas de refugio para animales considerados "plagas" para el proyecto.

El deshierbe se realiza con machete, el material vegetal se deja en el sitio para su integración por degradación, este se realiza cada tres meses en tiempo de estiaje y cada 15 días en temporada pluvial.

- d) **Manejo de plagas:** el manejo de las "plagas" comienza con actividades preventivas, es por esto que no se permiten mascotas domesticas en las instalaciones, también se desinfectan los vehículos que ingresan a la granja y se lleva un estricto control de la bodega de alimentos. Las "plagas", detectadas para el proyecto son insectos, por ejemplo, moscas, cucarachas y hormigas; además de roedores y aves.

El control de las "plagas" se realiza mediante una combinación de fumigación, para combatir a los insectos, y técnicas de trapeo y ahuyentamiento de fauna.

El trapeo es mediante una red de trampas de golpe para los roedores, estas trampas son revisadas diariamente, si se encuentran individuos, estos son depositados en los residuos orgánicos para su recolección. El ahuyentamiento es

mediante la detonación o disparo al aire de un rifle de "copas", el cual produce el ruido suficiente para ahuyentar a las aves. Ambas técnicas son realizadas por el personal de la granja.

En el caso de la fumigación, esta es realizada por la empresa MD Control de plagas, S.A. de C.V., la cual funge como especialista en el manejo adecuado de las sustancias tóxicas empleadas para la eliminación de insectos, se entiende pues que esta se encarga de su dosificación, aplicación y medidas de ventilación de los sitios. Su aplicación es trimestral. Se anexa copia de factura por pago de los servicios de control de plagas.

II.3.1.3. Actividades asociadas

Estas son las que complementan a las principales u operativas y a las de mantenimiento y apoyo del proyecto. Para este caso, las actividades asociadas están constituidas por las que el personal realiza por llevar a cabo su jornada laboral, así como sus momentos de descansos y áreas donde se puede distribuir en la jornada. La tabla 10 muestra una clasificación sobre estas actividades.

Tabla 10. Actividades asociadas al proyecto en la etapa de operación y mantenimiento.

Actividad	Área/objeto	Frecuencia	
Jornada laboral	Oficina administrativa	Diario	
	Actividades operativas	Unidad general de producción	Diario
		Laboratorios	A necesidad de las actividades de producción.
		Comedores	Diario
	Uso y consumo de bienes y servicios	Áreas de descanso	Diario
		Sanitarios	Diario

II.3.1.4. Personal necesario para la etapa de operación

La operación y el mantenimiento de las diferentes actividades que corresponden al proyecto son atendidas por un total de 44 personas, el trabajo en conjunto de estas implica el correcto funcionamiento del proyecto, mismo que se refleja en el rendimiento de las producciones obtenidas. Los puestos de trabajo van desde la dirección general, hasta los jornaleros con actividades variadas. La descripción de los puestos y el número de personas necesarias se aprecian en la figura 11.

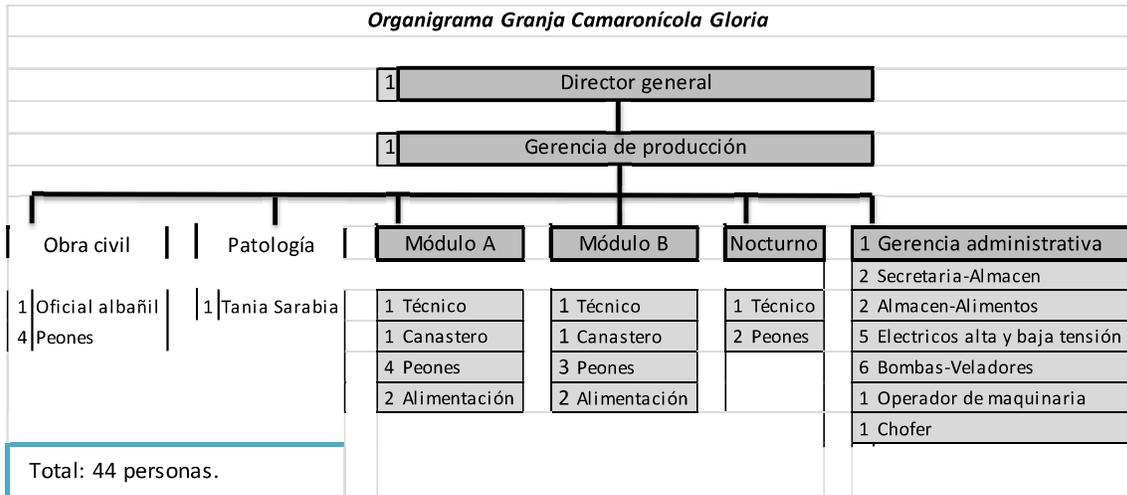


Figura 11. Organigrama para la etapa de operación de Granja Camaronícola Gloria.

II.3.2. Etapa de abandono del sitio

El proyecto cuenta con una vida útil indefinida, siempre sujeta al adecuado manejo y mantenimiento por parte de las partes legales del mismo. Por esto, por el momento no se contempla un plan de abandono del sitio, ni un proyecto de restauración ambiental.



Escala, S.A. de C.V.

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio decretados

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El día 7 de septiembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo por el que se expide el *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio* (POEGT), el cual se define jurídicamente como el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

Por los beneficios sectoriales que supone, el POEGT contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad social para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad. Cabe aclarar que este Programa, es de observancia obligatoria para toda la Administración Pública Federal e inductivo para los particulares.

El sitio del proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 34. *Delta del Río Grande de Santiago*, sin embargo, parte de su área de influencia y del sistema ambiental abarcan a la UAB 47. *Sierras Neovolcánicas Nayaritas*, sin mencionar que el sitio del proyecto está en el límite del polígono de la UAB 34; es decir, las áreas de estudio comparten dos unidades (tablas 11 y 12, y figura 12). Las unidades mencionadas definen el estado actual del medio ambiente y plantean diferentes escenarios, así mismo, asignan una política ambiental y proponen diferentes estrategias (tablas 13 y 14).

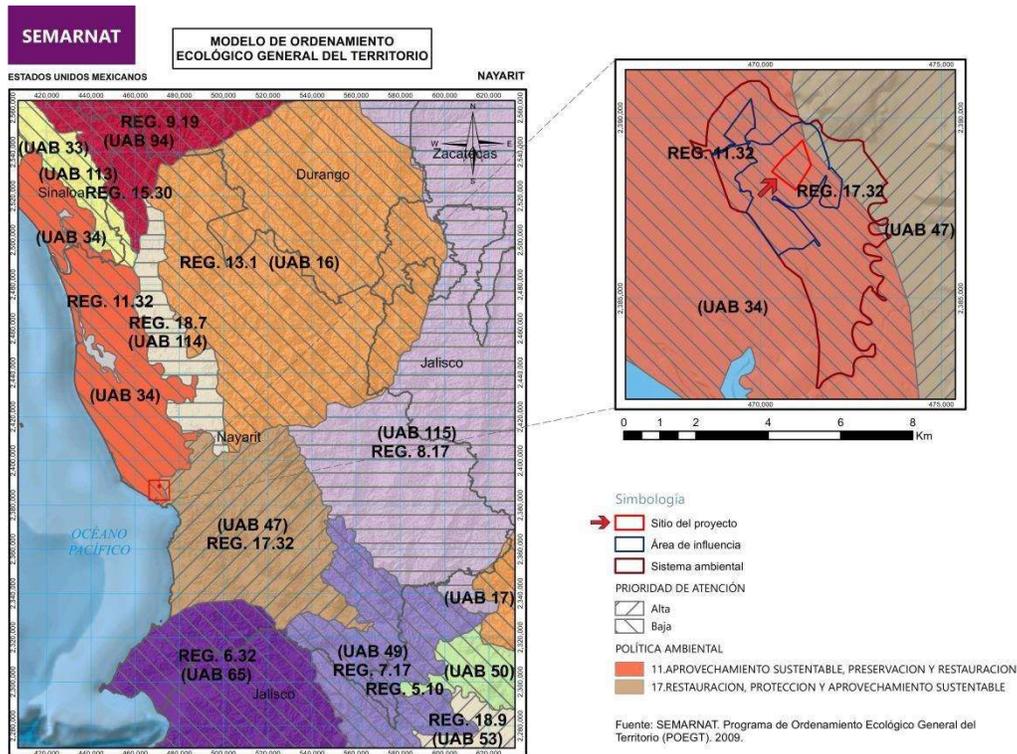


Figura 12. Vista previa de la lámina 17.

Tabla 11. Ficha técnica de la UAB 34. Delta del Río Grande de Santiago.

REGIÓN ECOLÓGICA: 11.32	Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
Superficie en Km²:	34. Delta del Río Grande de Santiago
UAB: 4,526.62	
Población:	Huichol o Gran Nayar
UAB: 255,781 hab.	

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

Medianamente estable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033:	Inestable
Política Ambiental:	Aprovechamiento sustentable, Preservación y Restauración
Prioridad de Atención:	Baja

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
					1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12,



13, 14, 21, 22, 23, 30,
 31, 36, 37, 38, 42, 43,

Tabla 12. Ficha técnica de la UAB 47. Sierras Neovolcánicas Nayaritas.

REGIÓN ECOLÓGICA: 17.32		Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 47. Sierras Neovolcánicas Nayaritas			
Superficie en Km ² : UAB: 5,323.64		Población: UAB: 582,088 hab.		Población Indígena: Huichol o Gran Nayar	
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	47. Inestable. Conflicto Sectorial Alto. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 14.1. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
	Escenario al 2033: Inestable a crítico				
Política Ambiental:		Restauración y aprovechamiento sustentable			
Prioridad de Atención:		Alta			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
47	Preservación de flora y fauna	Forestal - Minería	Agricultura - Ganadería	Desarrollo Social - Industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla 13. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales planteadas en la UAB 34.

POLÍTICA	ESTRATEGIAS	ACCIONES
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	B) Aprovechamiento sustentable	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.
A) Preservación		2. Recuperación de especies en riesgo
		3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

Se preservarán los ecosistemas de manglar y vegetación hidrófila halófila aledaños al sitio del proyecto

certificados, de esta manera no se modifica la dinámica de las poblaciones silvestres de la especie. Los volúmenes de agua utilizados se encuentran autorizados por la CONAGUA por el concepto de concesión, se seguirá

Se seguirá con la ejecución del programa de manejo de "plagas", el cual fomenta la erradicación de especies invasoras. Se conservarán ecosistemas aledaños con el fin de permitir el seguimiento natural de los procesos evolutivos. Se continuará con los análisis de calidad de aguas arrojadas al medio, con el fin de cumplir los niveles permisibles, de esta manera no se alteran los ecosistemas acuáticos que rodean al proyecto. Se utiliza la especie nativa *Litopenaeus vannamei* para el cultivo de camarón, obtenida de laboratorios

		este esquema legal de aprovechamiento. Cualquier recurso natural deberá ser previamente autorizado para su aprovechamiento mediante el trámite con la autoridad correspondiente.
	5. Aprovechamiento sustentable de suelos agrícolas y pecuarios.	No vinculante con el proyecto.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No vinculante con el proyecto.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Se conservarán los ecosistemas forestales aledaños para mantener el funcionamiento habitual de los ciclos biogeoquímicos e hidrológicos que estos prestan.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Se espera el mantenimiento de los servicios ambientales mediante la conservación de los ecosistemas aledaños.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Además de la conservación voluntaria de ecosistemas aledaños, se denunciará cualquier delito ambiental detectado a la PROFEPA.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Las sustancias químicas y fertilizantes utilizados en el proyecto son aplicados mediante previo cálculo de los volúmenes y masas estimadas. Su aplicación es controlada y solamente en la cantidad necesaria.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Destinar áreas de conservación permite la restauración natural de los ecosistemas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	De aplicación gubernamental.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	De aplicación gubernamental.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No vinculante con el proyecto.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y saneamiento	Social	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
		30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional		31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
		36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral.
E) Desarrollo		

De aplicación gubernamental.	De aplicación gubernamental.
D	aplicación
e	gubernamental. El proyecto no se encuentra en alguna zona urbana o rural definida en el PDU municipal.
a	El proyecto pertenece al sector acuícola pesquero, por tanto diversifica las actividades económicas locales.
p	
l	
i	
c	
a	
c	
i	
ó	
n	
g	
u	
b	
e	
r	
n	



Escala Escala, S.A. de C.V.

	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El proyecto emplea a 44 personas, los cuales son habitantes de las comunidades cercanas al sitio, por tanto, se provee de vinculación económica a 44 núcleos familiares. En el proyecto se emplean mujeres que ocupan distintos puestos de trabajo.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	De aplicación gubernamental.
	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y a la información agraria para impulsar proyectos productivos.	De aplicación gubernamental.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	De aplicación gubernamental.

Tabla 14. Vinculación del proyecto con las estrategias sectoriales planteadas en la UAB 47.

POLÍTICA	ESTRATEGIAS	ACCIONES
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se preservarán los ecosistemas de manglar y vegetación hidrófila halófila aledaños al sitio del proyecto.
	2. Recuperación de especies en riesgo	Se seguirá con la ejecución del programa de manejo de "plagas", el cual fomenta la erradicación de especies invasoras.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se conservarán ecosistemas aledaños con el fin de permitir el seguimiento natural de los procesos evolutivos.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Se utiliza la especie nativa <i>Litopenaeus vannamei</i> para el cultivo de camarón, obtenida de laboratorios certificados, de esta manera no se modifica la dinámica de las poblaciones silvestres de la especie.
	5. Aprovechamiento sustentable de suelos agrícolas y pecuarios.	Los volúmenes de agua utilizados se encuentran autorizados por la CONAGUA por el concepto de concesión, se seguirá este esquema legal de aprovechamiento.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Cualquier recurso natural deberá ser previamente autorizado para su aprovechamiento mediante el trámite con la autoridad correspondiente.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No vinculante con el proyecto.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	No vinculante con el proyecto.
C) Protección de los recursos naturales		10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y
	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	

Son utilizados únicamente los volúmenes de agua autorizados por la CONAGUA mediante concesión. Los volúmenes autorizados son retenidos durante la etapa operativa, sin embargo, una vez terminado el ciclo de cultivo son devueltos al medio con condiciones físico-químicas dentro de la NOM. Las actividades operativas del proyecto involucran el aprovechamiento únicamente



	acuíferos.	de los volúmenes autorizados por la CONAGUA mediante concesión.
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	De aplicación gubernamental.
	12. Protección de los ecosistemas.	Además de la conservación voluntaria de ecosistemas aledaños, se denunciará cualquier delito ambiental detectado a la PROFEPA.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Las sustancias químicas y fertilizantes utilizados en el proyecto son aplicados mediante previo cálculo de los volúmenes y masas estimadas. Su aplicación es controlada y solamente en la cantidad necesaria.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Destinar áreas de conservación permite la restauración natural de los ecosistemas.
	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No vinculante con el proyecto.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No vinculante con el proyecto.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No vinculante con el proyecto.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No vinculante con el proyecto.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias		25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.
		27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
C) Agua y saneamiento		28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
		29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien

D seguirá lo
e establecido en el
Reglamento de Protección Civil para el
Municipio de San Blas, Nayarit.
a De aplicación gubernamental.
p De aplicación gubernamental.
l El proyecto se encarga de
i realizar análisis de calidad de
c aguas mensualmente. Esta
a práctica seguirá para poder
c mantener los estándares y el
i cumplimiento de la normativa
ó ambiental.
n De aplicación
gubernamental. De
ó aplicación
n gubernamental.
El proyecto no se encuentra
en alguna zona urbana o
rural definida en el PDU
municipal.

u
b
e
r
n
a
m
e
n
t
a
l
.
S
e



	estructuradas y menos costosas.	
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	De aplicación gubernamental.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	De aplicación gubernamental.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral.	El proyecto pertenece al sector acuícola pesquero, por tanto diversifica las actividades económicas locales.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El proyecto emplea a 44 personas, los cuales son habitantes de las comunidades cercanas al sitio, por tanto se provee de vinculación económica a 44 núcleos familiares. En el proyecto se emplean mujeres que ocupan distintos puestos de trabajo
E) Desarrollo Social	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No vinculante con el proyecto.
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No vinculante con el proyecto.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No vinculante con el proyecto.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No vinculante con el proyecto.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	De aplicación gubernamental.
	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y a la información agraria para impulsar proyectos productivos.	De aplicación gubernamental.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	De aplicación gubernamental.

III.2. Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad

III.2.1. Regiones Hidrológicas Prioritarias

Esta regionalización se elaboró por medio de talleres multidisciplinarios, reuniendo a un grupo de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO; como resultado se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación (Arriaga, *et al.* 2002).

El sistema ambiental se encuentra dentro de la RHP-23. San Blas – La Tovara (véase: lámina 16a en apartado de anexos y figura 13 en el texto), la cual tiene una extensión de 1,514.35 km². Las problemáticas detectadas son:

- *Modificación del entorno:* destrucción del hábitat, deforestación, desecación del manglar y quema.
- *Contaminación:* por aguas residuales urbanas y agropecuarias, basura y agroquímicos. Producción de DBO en la zona urbana de San Blas.
- *Uso de recursos:* peces, crustáceos y otros vertebrados en riesgo. Cacería ilegal.

En cuanto a la conservación, preocupa la deforestación y la contaminación, que también se encuentra comprendida en la Reserva Estatal Sierra de San Juan.

La ficha técnica completa de la PHR-23 se puede consultar en:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_023.html

Si bien, la declaratoria de las regiones hidrológicas prioritarias como áreas de importancia ambiental de México es de carácter inductivo para particulares, nos permite conocer el estado del entorno y la posible incidencia del proyecto sobre este, aportando herramientas sostenidas al momento de realizar la evaluación de los impactos ambientales del proyecto.

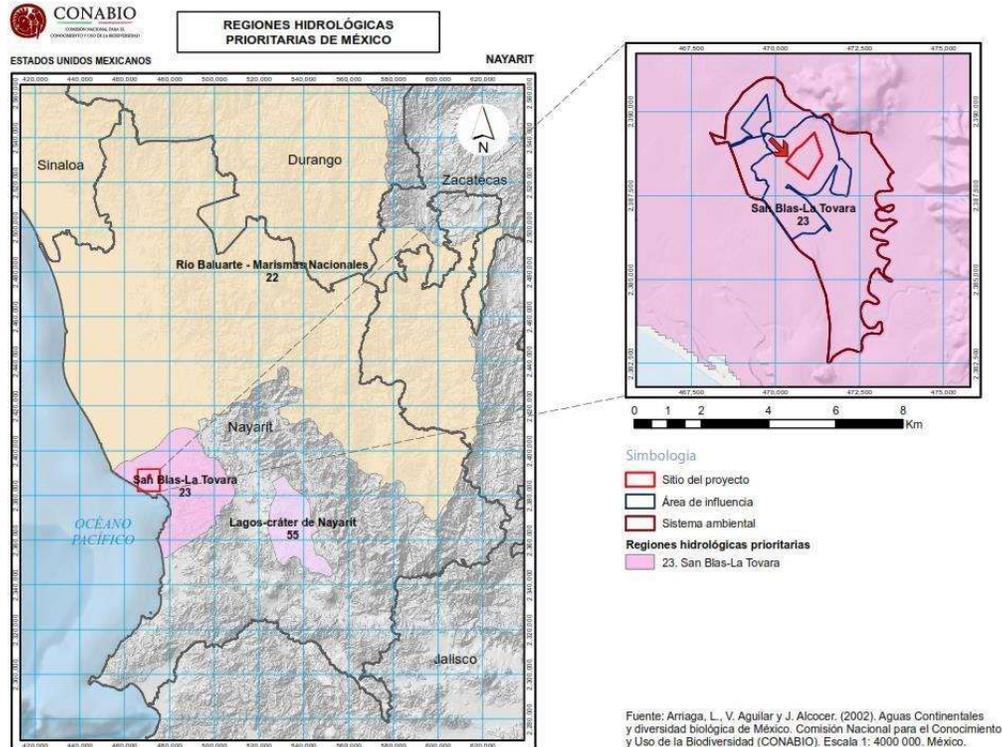


Figura 13. Vista previa de la lámina 16a.

III.2.2. Regiones Marinas Prioritarias

Esta regionalización se elaboró por medio de talleres multidisciplinarios, reuniendo a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación; utilizando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.) (Arriaga-Cabrera, *et al.* 1998).

El sistema ambiental se encuentra dentro de la RMP-21. Marismas Nacionales (véase: lámina 16b en apartado de anexos y figura 14 en el texto), la cual tiene una extensión de 15,490 km². Las problemáticas detectadas son:

- *Modificación del entorno:* perturbación a distancia por alteración de cuencas (menor aporte de agua dulce), caminos (discontinuidad del patrón hidrológico), apertura de bocas (mortalidad del manglar). Desarrollo incontrolado de actividades agropecuarias y pesqueras así como actividades acuícolas desordenadas.

- **Contaminación:** descarga de contaminantes (agroquímicos, pesticidas y metales pesados).
- **Uso de recursos:** presión del sector pesquero sobre tiburones. Cocodrilos en riesgo. Uso de venenos y trampas no selectivas. Introducción de especies exóticas a islas. Falta de alternativas productivas.
- **Desarrollos:** desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Las oportunidades de conservación son:

- Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como las áreas de manglar en barras arenosas, las islas de palmar y Puerto Palapares.

La ficha técnica completa de la RMP-21 se puede consultar en:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_021.html

Si bien, la declaratoria de las regiones marinas prioritarias como áreas de importancia ambiental de México es de carácter inductivo para particulares, nos permite conocer el estado del entorno y la posible incidencia del proyecto sobre este, aportando herramientas sostenidas al momento de realizar la evaluación de los impactos ambientales del proyecto.

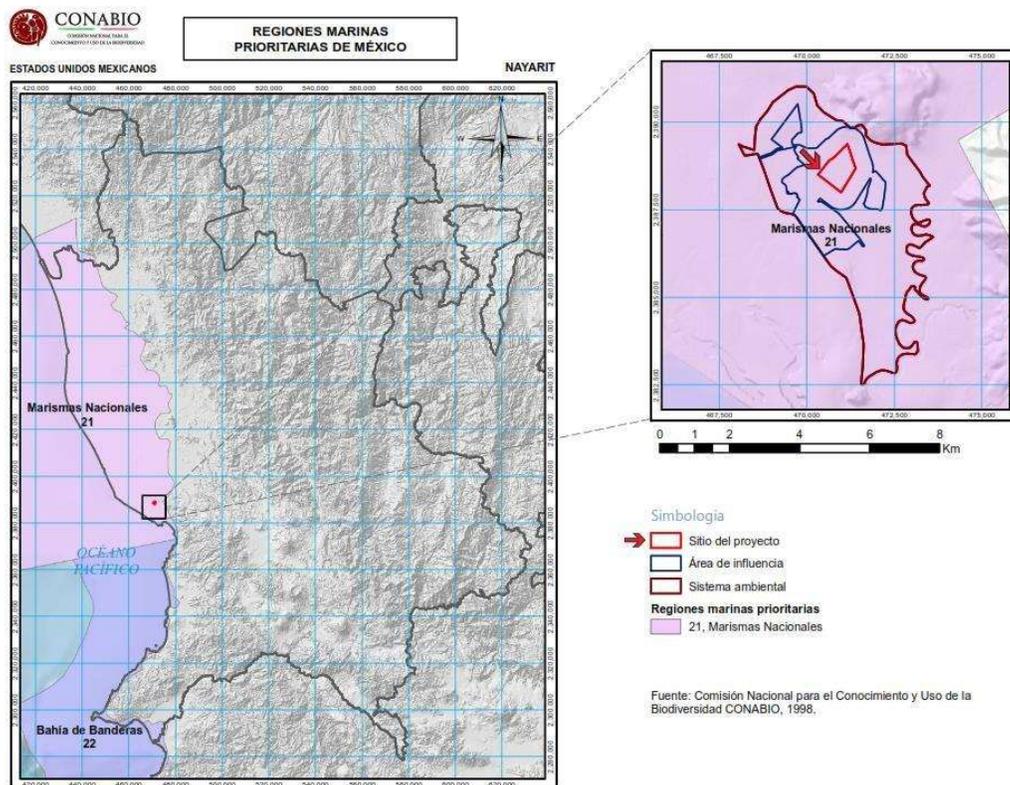


Figura 14. Vista previa de la lámina 16b.

III.2.3. Regiones Terrestres Prioritarias

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación, entre los que se encuentran: los de tipo biológico; de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad; de oportunidad para su conservación (Arriaga, *et al.* 2000).

El sistema ambiental se encuentra dentro de la RTP-61. Marismas Nacionales (véase: lámina 16c en apartado de anexos y figura 15 en el texto), la cual tiene una extensión de 3,103 km². Es importante observar y actuar bajo los aspectos bióticos y antropogénicos detectados.

Aspectos bióticos:

- *Diversidad ecosistémica:* Manglar, vegetación halófila y selva baja caducifolia, además del uso del suelo de agricultura, pecuario y forestal.
- *Integridad ecológica funcional:* En algunos sitios selectos existe una alta integridad ecológica, en otros es muy baja o nula.
- *Función como corredor biológico:* Por presentar continuidad en la vegetación de manglares.
- *Fenómenos naturales extraordinarios:* Concentración de aves acuáticas residentes y migratorias.
- *Presencia de endemismos:* Principalmente para aves y plantas.
- *Riqueza específica:* Principalmente para vertebrados y plantas.

Aspectos antropogénicos:

- *Problemática ambiental:* Destrucción del manglar, desecación de humedales para potreros y el desarrollo no planificado para el cultivo de camarón en gran escala.
- *Nivel de fragmentación de la región:* Principalmente en el área de manglar que ha sido abierta para agricultura de temporal, hacia la costa, y agricultura de riego hacia el interior.
- *Presión sobre especies clave:* Uso del mangle para el cultivo de moluscos. Presión sobre uso del suelo para cambio hacia acuicultura.
- *Concentración de especies en riesgo:* Mangles y aves residentes y migratorias.
- *Prácticas de manejo inadecuado:* Destrucción del manglar y desecación de humedales. Caza de aves que se alimentan de los productos de las granjas.

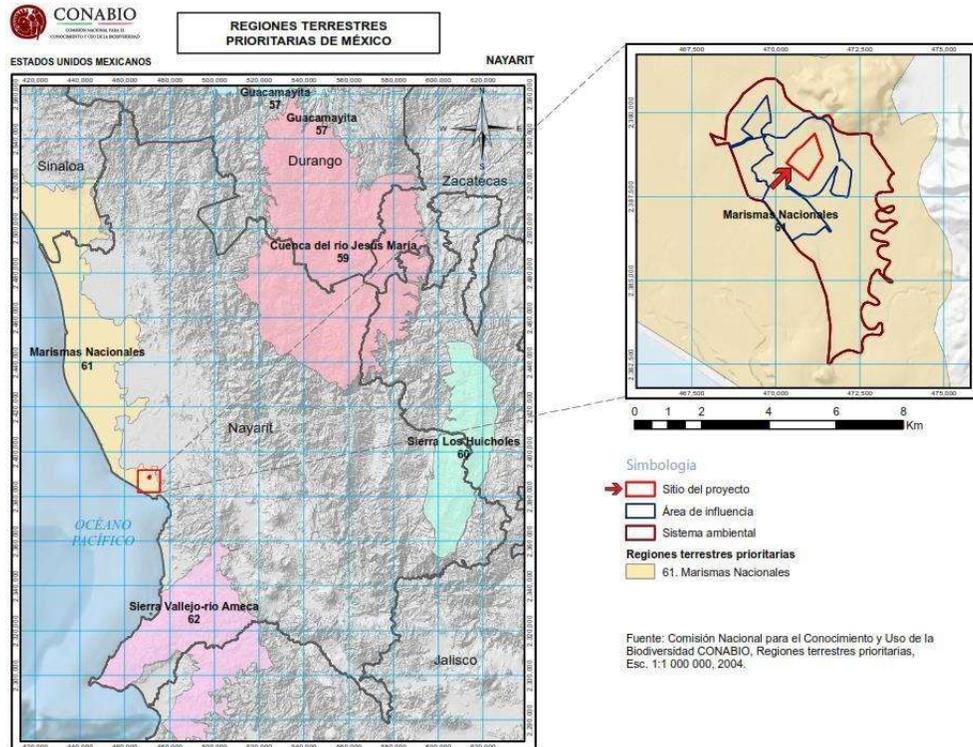


Figura 15. Vista previa de la lámina 16c.

La ficha técnica completa de la PTR-61 se puede consultar en:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_061.pdf

Si bien, la declaratoria de las regiones terrestres prioritarias como áreas de importancia ambiental de México es de carácter inductivo para particulares, nos permite conocer el estado del entorno y la posible incidencia del proyecto sobre este, aportando herramientas sostenidas al momento de realizar la evaluación de los impactos ambientales del proyecto.

III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales, o en su caso, del centro de Población

III.3.1. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Nayarit

Sus objetivos son:

- Lograr el ordenamiento de la población y actividades productivas para garantizar la prestación eficiente de los servicios públicos y el desarrollo urbano sustentable.
- Promover el desarrollo equilibrado entre las regiones del Estado, considerando su vocación productiva, las formas de inversión, la dinámica poblacional regional, el aprovechamiento de los recursos naturales y humanos existentes, la distribución de las actividades económicas, la situación educativa de la población, así como las demandas existentes de equipamiento, servicios e infraestructura de las localidades urbanas que las integran.
- Proponer e instrumentar una estrategia para el Sistema Urbano Estatal que derive en políticas y acciones programáticas enfocadas al desarrollo urbano sustentable, fomentar su planeación, ordenamiento, regulación y control.
- Prever y evitar el crecimiento urbano extensivo y descontrolado, propiciando la densificación y promoviendo el uso diversificado, eficiente y plurifuncional del suelo, de manera compatible con expectativas de calidad de vida y seguridad.
- Adecuar el marco jurídico en materia de desarrollo urbano.
- Asegurar la sinergia entre los diferentes actores gubernamentales (estatales y municipales), así como el aprovechamiento racional y responsable de su potencial natural y sociocultural, para el impulso de la actividad turística como engranaje para el incremento significativo de la productividad y competitividad del territorio.

*Material de apoyo sin publicación.

III.3.2. Plan de Desarrollo Urbano de San Blas, Nayarit

El día 27 de febrero de 2010 se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Nayarit el decreto que autoriza la publicación el *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Blas, Nayarit* (Ley N° 035ª, 2010), el cual es el instrumento de planeación municipal, mediante el cual se busca fortalecer la estructura municipal, trayendo como resultado un esquema de ciudades, la capacidad de ofrecer servicios, a través de la acción concreta del ordenamiento sustentable, consolidación de la base económica productiva, del equipamiento urbano local y regional, infraestructura básica y local, además de los servicios urbanos, ponderando las actividades de desarrollo turístico; además de ser un instrumento facilitador para la toma de decisiones administrativas y de control del desarrollo urbano y aprovechamiento del territorio (Ley N° 035b, 2010).

Es necesario aclarar que los polígonos de las zonificaciones generadas excluyen el sitio del proyecto, así como su sistema ambiental, por tanto, no existe una regulación local aplicable para estas áreas. Aun así, existen objetivos y metas para la ordenación del territorio municipal que pueden vincularse de manera indirecta al desarrollo del proyecto.

En cuanto a los objetivos generales, el proyecto se puede relacionar a los objetivos:

- D. Determinar y conservar las áreas agrícolas, de alta productividad, así como las zonas de valor natural-ambiental (Manglar y Humedales), evitando el crecimiento urbano sobre ellas.
- E. Adecuar la distribución de la población y las actividades productivas, de acuerdo a las condiciones de su territorio, estimulando el desarrollo integral de las localidades y la creación de fuentes de trabajo.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas

Debido al tipo de proyecto, existen diversas Normas Oficiales Mexicanas que pueden vincularse con el correcto funcionamiento del proyecto. Sin embargo, no todas son competencia del área ambiental. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es la encargada de expedir estas normas. En cuanto al proyecto, la tabla 15 muestra la vinculación ambiental, mientras que a continuación se presenta una relación de las normas del sector pesquero que ayudan a mejorar y prevenir riesgos de sanidad, calidad e inocuidad alimentaria.

En este caso, el promovente cuenta con la certificación por la aplicación de "*Buenas Prácticas de Producción Acuícola en el cultivo de camarón*", otorgado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), el cual cuenta con clave: **AC-PD-18-18-009**, otorgado el 18 de enero de 2018 y cuenta con una vigencia de dos años a partir de la fecha de emisión. Dentro de esta certificación, el Manual de Buenas Prácticas se apega y guía mediante las Normas siguientes:

- NOM-010-PESC-1993
- NOM-011-PESC-1993
- NOM-030-PESC-2000
- NOM-EM-05-PESC-2002
- NOM-EM-006-PESC-2004

Tabla 15. Vinculación del proyecto con Normas Oficiales Mexicanas del sector ambiental.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	
Numeral	Vinculación
4. Especificación general: El aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo con lo	El proyecto no contempla el aprovechamiento de vida silvestre dentro de la NOM-059, en ninguna de sus categorías de riesgo. La especie utilizada

establecido en el artículo 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en los artículos 85 y 87 y demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre.

es *Litopenaeus vannamei*, la cual es una especie nativa, pero reproducida en cautiverio para su cultivo.

L. vannamei es una especie de interés acuícola, por tanto, su aprovechamiento está regulado por la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.

5. Especificaciones de las categorías e integración de la lista: 5.1, 5.2 y 5.3.

El proyecto busca la integración con los ecosistemas aprovechando sus recursos naturales mediante procedimientos legales con las autoridades correspondientes. De ninguna manera se busca el aprovechamiento o cualquier acción que dañe o afecte negativamente a las especies o poblaciones incluidas en alguna categoría de riesgo.

En el Capítulo IV se elaboró una lista de especies de fauna en la cual se indican las especies encontradas bajo alguna categoría de riesgo.

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

Numeral	Vinculación
<p>0.1 Que la definición internacional de humedal costero se basa en la integridad del ecosistema, que incluye la unidad fisiográfica inundable y de transición entre aguas continentales, marinas y la comunidad vegetal que se ubica en ellas, así como las regiones marinas y la comunidad vegetal que se ubica en ellas, así como las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja.</p>	<p>El proyecto se encuentra asentado sobre un y rodeado por un humedal según la definición internacional.</p> <p>Originalmente el humedal se clasifica como un humedal costero de origen palustre, actualmente el humedal recibe la clasificación de "creado", puesto que ha sido modificado para este fin.</p>
<p>0.2 Que para efecto de esta Norma, se considera humedal costero a la unidad hidrológica que contenga comunidades vegetales de manglar.</p>	<p>El proyecto se encuentra sobre y rodeado por un humedal costero según la definición de esta Norma.</p>
<p>0.5 Que se considere a cabalidad los servicios y funciones que los humedales costeros desarrollan, tanto por los Estudios de Impacto Ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos, <u>con el propósito de dimensionar los</u></p>	<p>El presente estudio de Impacto Ambiental atiende a este numeral y proporciona una evaluación sobre los impactos generados por el proyecto al humedal, considerando en esta los servicios ambientales y las funciones que el ecosistema presta.</p>

efectos negativos de alteraciones

cercanas o a distancia por las actividades humanas y naturales.

0.6 Que reconociendo el gran valor que tienen los humedales costeros para la sociedad en términos de servicios ambientales, las metas globales de manejo están encaminadas a mantener sus servicios ecológicos, así como la implementación de acciones de protección y restauración de éstos, restaurando en lo posible el tipo de bosque y estructura forestal original y evitando la pérdida de ésta y su dinámica hidrológica.

0.17 Cualquier actividad producida deberá considerar a cabalidad los servicios y funciones que los humedales costeros desarrollan, en los Estudios de Impacto Ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos, con el propósito de dimensionar los efectos negativos de alteraciones cercanas o a distancia por las actividades humanas y naturales.

0.36 Que por cada hectárea de manglar destruido, se estima una pérdida anual de 757 kg de camarón y peces de importancia comercial.

0.47 Que el aumento en los contenidos de materia orgánica, así como de los compuestos de fósforo y nitrógeno en el agua proveniente de campos agrícolas y granjas pueden ocasionar eutrofización en los cuerpos de agua costeras; así mismo, consecuentes modificaciones en la estructura y los procesos ecológicos de humedales costeros.

0.54 Que a tendencia actual es el desarrollo de granjas semi-intensivas en las que se registran densidades de 80,000 a 180,000 postlarvas por hectárea e intensivas donde la postlarva de camarón es concentrada en los estanques a una densidad de 350,000 a 600,000 post-larvas por hectárea. El camarón cultivado, especialmente en estos sistemas es altamente vulnerable a infecciones parasitarias, virus y

Aunque el proyecto no cuenta con un programa de restauración ecológica, conserva áreas forestales en terrenos colindantes pertenecientes al promovente, la preservación de estas áreas permite la restauración natural y que no se interrumpen los procesos geomicrobianos ligados a la dinámica hidrológica.

Las actividades producidas por el proyecto están contempladas para su evaluación de impacto ambiental, considerando los servicios ambientales y las funciones que el humedal costero presta.

La preservación de los manglares aledaños evita la pérdida estimada por la Norma.

El agua utilizada durante el ciclo de cultivo es monitoreada mensualmente en base a la NOM-001-SEMARNAT-1996, con el fin de estar dentro de los límites máximos permisibles y evitar la contaminación de los humedales.

El sistema de cultivo del proyecto contempla una densidad de 300,000 postlarvas por hectárea.



bacterias que tienen el potencial de propagarse a la población nativa o infectar a otras poblaciones de invertebrados y generar problemas económicos y ecológicos.

0.55 Que los estanques utilizados para la acuicultura deben desaguar y ser lavados con frecuencia, usándose continuamente agua dulce y salada de los cuerpos de agua circundantes para remplazar al agua contaminada. El agua de descarga de los estanques es rica en materia orgánica, fertilizantes, medicinas, antibióticos, y productos tóxicos para el control de plagas, desinfectantes y estimulación de crecimiento. Este tipo de contaminación tiene el riesgo de provocar la mortalidad de organismos estuarinos y el cambio en la composición y diversidad de las comunidades naturales.

0.56 Que la extracción de agua subterránea por bombeo provoca intrusión de la cuña salina con la consecuente salinización de los acuíferos. La extracción de agua de los estuarios adyacentes por medio de canales de llamada con la consecuente remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos, afecta inevitablemente el reclutamiento de dichas poblaciones y a la pesca local, causando daño a los pescadores de subsistencia además de la pérdida de semilla para las propias granjas.

0.60 Que de conformidad con lo establecido por la Ley Forestal, la Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de utilización de los terrenos forestales, por excepción, previa opinión del Consejo Regional correspondiente con base en una Manifestación de Impacto Ambiental.

1.0 Objeto y campo de aplicación

El campo de aplicación de la presente Norma es obligatoria para todo usuario en la cuenca hidrológica, dentro del

Los estanques son drenados una vez finalizados los ciclos de cultivo y desinfectados, además de monitorearse la calidad del agua y suelos, todo en base al manual de "Buenas Prácticas de Producción Acuícola en el cultivo de camarón", del SENASICA.

El proyecto cuenta con dos canales de llamada con mallas filtro de distintas medidas, con el fin de retener los organismos ajenos al cultivo de camarón, esta barrera física, retiene larvas y juveniles de peces y moluscos.

En el proyecto no se contempla el cambio de uso de suelo.

El promovente y su proyecto, es usuario de una cuenca hidrológica.

marco del plan global de manejo de la cuenca hidrológica.

4.0 Especificaciones

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las

solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de

la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;

La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;

Su productividad natural;

La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;

Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;

La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;

Cambio de las características ecológicas;

Servicios ecológicos;

Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).

4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura

La presente manifestación de impacto ambiental contempla la conservación del ecosistema de manglar que rodea al proyecto en base a los puntos referidos en el numeral 4.0 de la presente NOM-022-SEMARNAT-2003.

El promovente utiliza volúmenes de agua que se retienen durante el ciclo de cultivo, posteriormente son devueltos al ecosistema costero monitoreando la calidad ambiental de los mismos.

y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.

4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.

4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.

4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.

4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.

4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser

transformado en potreros, rellenos

De manera preventiva, se realizan muestreos de suelos y aguas que entran a los estanques, previo inicio del ciclo de cultivo, en base a estos análisis, se decide que sustancias y las cantidades en las que se vierten, para cumplir con los requisitos nutritivos necesarios para el cultivo de camarón.

Los monitoreos de calidad del agua se efectúan mensualmente cuidando los niveles de las sustancias y sus límites máximos permisibles en base a la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Se cuenta con autorización de la CONAGUA para los volúmenes de aprovechamiento y vertimiento de aguas.

El proyecto cuenta con una red eléctrica distribuida por postes de madera y concreto, los cuales se encuentran dentro del derecho de vía de los caminos, carreteras y canales.

El proyecto se encuentra rodeado por canales con vegetación de manglar y formaciones extensas de vegetación forestal de manglar, vegetación halófila hidrófila y popales.

No se encuentra una franja de protección de 100 m como mínimo, como se especifica en esta Norma.

El proyecto no contempla el relleno, desmonte, quema y/o desecación de vegetación de humedal costero.



sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.

4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.

Los residuos sólidos generados en las instalaciones del proyecto son dispuestos en el basurero municipal de San Blas, Nayarit.

4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.

La granja camaronícola administrada por el promovente se encuentra construida en humedales según la definición internacional y la que corresponde a esta Norma.

La construcción de la "granja", se realizó en el año de 1992 con autorización de la Delegación Federal en el Estado de Nayarit de la SEMARNAT, mediante oficio No. 261.SGPA.DIRA.04/198.

4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.

Las postlarvas utilizadas son obtenidas de un laboratorio certificado para la producción de las mismas.

4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.

Los canales de llamada del proyecto cuentan con dos barreras físicas, la primera constituida por un tapo de madera para evitar el paso de peces y organismos acuáticos grandes. La segunda barrera es una malla antiáfida y una malla de mosquitero que atrapan a larvas y juveniles de peces y moluscos, evitando su ingreso a los estanques.

4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.

El presente manifiesto contempla un análisis del ecosistema, basado en un análisis de la matriz ecológica que lo compone o Sistema Ambiental, definido en el capítulo IV.

Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación.



conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Numeral	Vinculación
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	El proyecto contempla la propuesta e implementación de medidas de compensación para la preservación, restauración y conservación de los ecosistemas costeros y humedales que rodean al proyecto.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes e las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Numeral	Vinculación
1. Objetivo y campo de aplicación Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.	El proyecto monitorea mensualmente la calidad del agua mediante sus análisis de calidad, realizados por el laboratorio Kimpen S.A. de C.V., el cual está certificado para realizarlos. Se pretende estar dentro de los límites máximos permisibles dispuestos en esta Norma, en la presente manifestación se anexan copias de los análisis de calidad del agua. En el apartado de anexos se presentan los análisis de laboratorio correspondientes a los meses de diciembre de 2018 y enero de 2019.

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

Numeral	Vinculación
1. Objetivo y campo de aplicación [...] Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma. <u>la maquinaria equipada</u>	El proyecto cuenta con un tractor John Deere 5204 modelo 2006 y su remolque, el cual utiliza diésel como combustible y tiene un tanque con capacidad de 80 lts. El vehículo se utiliza para las actividades de <u>alimentación.</u>



con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

4.1 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1 de la Norma citada.

El tractor que se utiliza tiene un peso de 1,549 kg.

El tractor recibe un mantenimiento y calibración adecuada, la cual permite mantener las condiciones funcionales del motor y estar dentro de los límites máximos permisibles.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Numeral

Vinculación

1. Objetivo y campo de aplicación

[...] Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor a 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minería.

Dentro del proyecto operan dos vehículos que reúnen las características del numeral, una camioneta Nissan NP300 modelo 2017 y una camioneta Dodge Ram doble rodado, modelo 2008.

4.2...

4.2.2. Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma.

Las camionetas utilizadas en el proyecto reciben mantenimiento y calibración adecuados, lo cual permite mantener las condiciones funcionales del motor y estar dentro de los límites máximos permisibles.

Norma Oficial Mexicana 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.

Numeral	Vinculación
2. Campo de aplicación La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	Dentro del proyecto se utilizan dos camionetas, seis motocicletas y una trimoto (triciclo motorizado) que son de observancia según el numeral 2.
5.9... 5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la Tabla 1 de la presente Norma.	Las camionetas utilizadas en el proyecto periódicamente reciben mantenimiento y afinación, lo cual permite mantener los niveles de ruido dentro de los límites máximos permisibles.
5.9... 5.9.2. Los límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo a la capacidad de desplazamiento del motor en centímetros cúbicos y son mostrados en la Tabla 2 de la presente Norma.	Las camionetas utilizadas en el proyecto periódicamente reciben mantenimiento y afinación, lo cual permite mantener los niveles de ruido dentro de los límites máximos permisibles.

III.5. Otros instrumentos aplicables

III.5.1. Reglamento de Protección Civil para el Municipio de San Blas, Nayarit

Reglamento que fue publicado el 15 de diciembre de 2010 en el Periódico Oficial del Estado de Nayarit (Ley N° 104, 2010), cuyo objeto define disposiciones para las autoridades, Organizaciones, Dependencias e Instituciones Municipales del Sector Público, Privado social y en general para todos los habitantes del Municipio de San Blas, Nayarit.

Siguiendo la responsabilidad del sector privado, el reglamento clasifica al proyecto como "establecimiento de bajo riesgo", el cual debe contar con:



- I. Contar con un extintor tipo ABC de 4.5 kilogramos y respetar su vigencia de mantenimiento;
- II. Colocar en el inmueble instructivos oficiales de conductas a seguir en caso de un sismo o incendio, en lugares visibles y de alto tránsito de personas, tales como accesos, estancias y pasillos de circulación, y
- III. Dar mantenimiento a las instalaciones eléctricas, hidráulicas y de gas una vez al año, conservando los comprobantes ante visitas de inspección y de identificación de riesgos.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

En ausencia de Ordenamientos Ecológicos - locales o regionales - decretados y publicados que pudieran establecer Unidades de Gestión Ambiental sobre las cuales delimitar el área general de estudio, se procedió a delimitar el Sistema Ambiental (SA) en base al conjunto de microcuencas hidrográficas pertenecientes a *Llanura costera con lagunas salinas* de la *Llanura Costera del Pacífico*; además, se utilizaron las unidades hidrológicas de Marismas Nacionales determinadas por Blanco y Correa en el Diagnostico Funcional de Marismas Nacionales (Blanco y Correa, *et al.*, 2011); específicamente la subregión hidrológica 2. *Ríos Navarrete, Sauta y El Palillo*, la cuenca mareal 3. *San Cristóbal* y la subcuenca mareal 3.4. *Matatipac*. La definición de los límites naturales del SA se realizó por medio de la coherencia hidrológica de la región, es decir, estableciendo las principales cuencas perpendiculares a la línea de costa, siendo éstas subregiones funcionales ya que sus partes están interrelacionadas con la red hidrológica, y combinándolas con las unidades hidrológicas ya mencionadas.

la delimitación elegida ubica a los humedales en un ámbito intermareal con influencias hidrológicas y sedimentarias marinas y continentales variables, manifiestas en la penetración tierra adentro de la marea y en la descarga hacia el mar de las desembocaduras de los ríos (Blanco y Correa, *et al.*, 2011).

La delimitación de cuencas se realizó con la herramienta Hydrology de Spatial Analyst Tools del software ArcGIS 10.2.2., a partir del Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) del INEGI, el cual es un producto que representa las elevaciones del territorio continental mexicano, mediante valores que indican puntos sobre la superficie del terreno.

El conjunto de microcuencas hidrográficas se considera como un sistema constituido por el ambiente físico y los organismos vivos existentes e interrelacionados entre sí. Es necesario tener presente la existencia y la interrelación de otros subsistemas como por ejemplo el subsistema social, el subsistema demográfico y el subsistema económico.

La delimitación previa de las microcuencas consideró además el enfoque territorial, incluyendo la identificación y localización de los elementos bióticos y abióticos del territorio; para tal efecto se realizó una recopilación bibliográfica, delimitando las áreas de estudio en función de las unidades básicas de suelo, vegetación y uso de suelo, hidrología y geología del INEGI a escala 1:250 000; se corroboró la vegetación y uso de



suelo con imágenes satelitales; y se verificó en campo los elementos de interés, como lo son los elementos naturales y construidos, levantando información gráfica (fotografías); se realizaron recorridos de campo en sitios potencialmente ocupables por fauna que podrían evidenciar la presencia de individuos para los listados e inventarios de flora y fauna; adicional a esto, se vinculó el proyecto y su entorno con los instrumentos legales aplicando particularmente los de índole territorial y áreas de importancia ambiental como Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTP), Regiones Marinas Prioritarias de México (RMP), Sitios Ramsar, Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Sitios AICAS, etc.

Además, se incluyó la delimitación del medio marino - terrestre, considerando la influencia que ejerce éste sobre la costa. Asociado a las corrientes, mareas, oleaje, playa, paisaje destacado, lagunas costeras, barras paralelas, sistemas estuarinos, y demás que forman el sistema de esteros que rodea al proyecto.

La importancia de la delimitación deriva de la función que tiene el proceso de evaluación del impacto ambiental toda vez que se trata del área de referencia a la que se tiene que acudir en todo momento durante el procedimiento, puesto que el significado de la alteración de un factor ambiental sólo puede concebirse en términos relativos, en función del tamaño o de la dimensión de ese factor ambiental en el sistema ambiental.

Finalmente, la delimitación del SA fue realizada con el sistema de coordenadas WGS 1984 UTM Zona 13 Norte, lo que hace posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa. El área de referencia a la que se alude en este apartado se muestra en las láminas 01 y 02 incluidas en forma de anexo del presente estudio.

Por su parte, el Área de Influencia fue realizada en base a la clasificación de uso de suelo de humedales artificiales, se seleccionaron estos, más los canales del estero Gachupines, el cual aporta el agua utilizada en estas granjas. Por último, se seleccionaron los canales en los que desaguan estas granjas, los cuales reciben y arrastran las cargas de agua con todos los posibles contaminantes que se viertan. Para delimitar los bordes, se creó un buffer de 10 a 20 metros sobre todos los canales y la carretera de acceso al proyecto, esto contemplando la generación de ruido y la retención de agua en los suelos.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

IV.2.1.1. Clima

IV.2.1.1.1. Tipo de clima

De acuerdo con el continuo nacional de la Carta Climatológica edición 2008 (INEGI, 2008), se determina que los tipos existentes de clima dentro del Sistema Ambiental (SA) son Cálido subhúmedo con lluvias en verano, $Aw1(w)$ y $Aw2(w)$; según García (2004), estos tipos de clima son los más húmedos de los cálidos subhúmedos, su distribución es la de mayor homogeneidad en la entidad pues comprende una franja continua y más o menos paralela a la línea de costa. Dentro del Sitio del Proyecto (SP) y Área de Influencia (AI), el clima presente es $Aw1(w)$. En el apartado Anexos del presente estudio se incluye el mapa temático "Carta Climática" (lámina 5 y figura 16).

IV.2.1.1.2. Temperatura promedio y precipitación media anual

Los datos climatológicos fueron obtenidos de la estación climatológica 18029 San Blas durante el periodo 1951-2010 localizada en las coordenadas geográficas: Latitud $21^{\circ}32'38''$, Longitud: $105^{\circ}17'00''$ W. a una altura de 4.0 MSNM.

La Estación Climatológica indica que existe una temperatura media anual de 26.0°C ; de acuerdo con la temperatura media mensual; la temperatura más baja se presenta entre los meses de enero y febrero con 22.1°C por otro lado, la temperatura más alta es de 29.3°C durante el mes de julio. Se presenta una precipitación media anual de 1,441.4 mm, el mes con mayor precipitación es agosto con 389.7 mm mientras que el mes de abril es el que presenta la menor precipitación 1.0 mm. En la tabla 16 y gráfico 1 se muestran los datos de la temperatura y precipitación media.

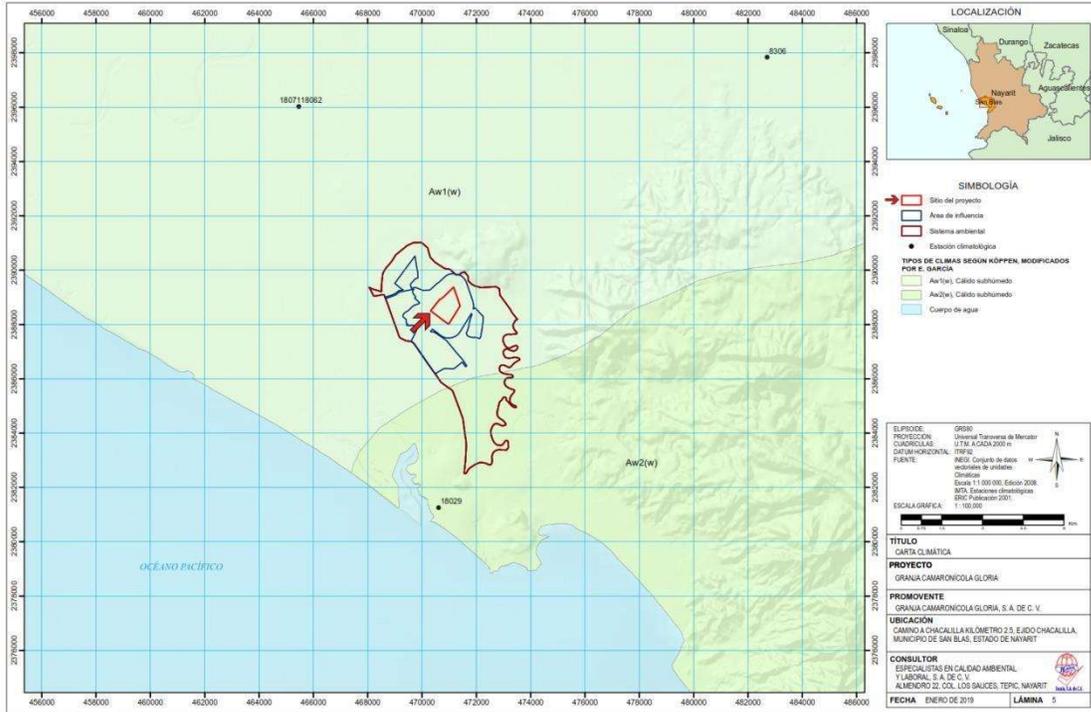


Figura 16. Vista previa de la lámina 05.

Tabla 16. Temperatura y precipitación de la estación climatológica San Blas 18029.

Mes	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Enero	22.1	21.1
Febrero	22.1	13.4
Marzo	22.6	6.2
Abril	24.0	1.0
Mayo	26.3	19.1
Junio	28.8	132.1
Julio	29.3	339.9
Agosto	29.4	389.7
Septiembre	29.2	358.8
Octubre	28.8	123.8
Noviembre	26.2	12.8
Diciembre	23.4	23.5

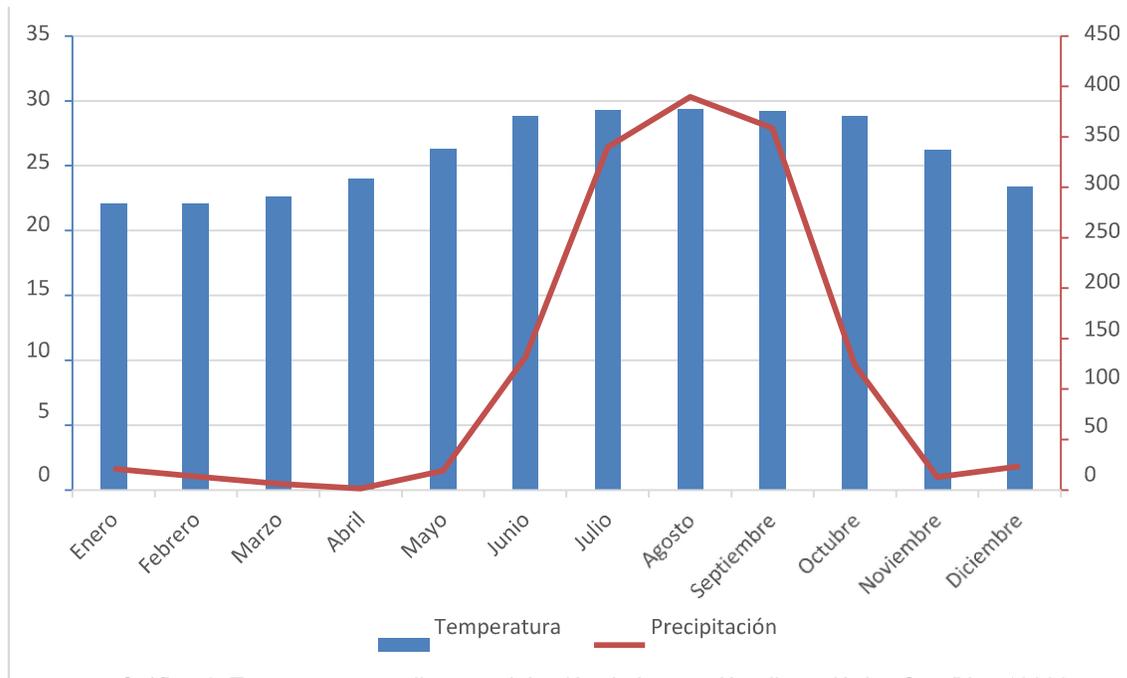


Gráfico 1. Temperatura media y precipitación de la estación climatológica San Blas 18029.

IV.2.1.1.3. Riesgos hidrometeorológicos

- a) **Ondas cálidas y gélidas:** La onda de calor se caracteriza por temperaturas extraordinariamente altas, combinadas normalmente con mucha humedad en el ambiente. Entre sus repercusiones están la pérdida de cosechas, el aumento de incendios forestales y fallecimientos por deshidratación y golpe de calor. Por otra parte, las ondas gélidas se caracterizan por un gran descenso de la temperatura en un lapso de 24 horas.

Para el caso del municipio de San Blas, una onda cálida se considera cuando la temperatura es igual o mayor a 39°C, esto por dos o más días consecutivos. En contraparte las ondas gélidas se presentan cuando la temperatura mínima es igual o menor a 10°C por dos o más días

El peligro por Ondas cálidas o Gélidas en el municipio de San Blas de acuerdo con su Atlas de Riesgos se considera bajo o muy bajo.

- b) **Sequías:** Para identificar un periodo de sequía en una región, se toma como parámetro una disminución significativa en las precipitaciones, comparada con la precipitación promedio y dependiendo del tiempo que dure esta condición, de igual manera las consecuencias que se presentan en las actividades de sus habitantes.

Es necesario distinguir los periodos de sequía, se dice que los periodos son cortos cuando hay una duración entre uno y tres años, y los periodos prolongados, donde la modificación en los patrones de precipitación se mantiene por diez o más años, en éste último es donde hay varios episodios de sequías intensas.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas (SIGPOT, 2013), el municipio de San Blas está catalogado con sequía meteorológica moderada.

- c) **Heladas:** El fenómeno de la helada puede provocar pérdidas a la agricultura y afectar a la población. En la República Mexicana, las heladas ocurren principalmente durante el invierno; las heladas en México que ocurren durante los meses de verano, son las que causan mayores daños a la agricultura.

En general, se puede decir que una helada ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0°C o menos, durante un tiempo mayor a cuatro horas. Generalmente la helada se presenta en la madrugada o cuando está saliendo el Sol y su severidad depende de la disminución de la temperatura del aire y de la resistencia de los seres vivos a ella.

De acuerdo con el modelamiento realizado por SIGPOT para el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas, el peligro por Helada es Nulo.

- d) **Tormentas de granizo:** El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes son arrastrados por corrientes ascendentes de aire.

Las piedras de granizo crecen por las condiciones sucesivas de estas partículas de agua muy enfriada, esto es, de agua que está a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanece en estado líquido. Esta agua queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo.

El municipio de San Blas presenta un grado un grado de intensidad de peligro muy bajo.

- e) **Tormentas de nieve:** Las nevadas, también conocidas como tormentas de nieve, son una forma de precipitación sólida en forma de copos. Un copo de nieve es la aglomeración de cristales transparentes de hielo que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de solidificación del agua. La

consideración del a nieve tiene la forma de ramificaciones intrincadas de cristales hexagonales planos en una variedad infinita de patrones.

Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son los que ocurren generalmente durante el invierno, como son las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas y entrada de humedad de los océanos hacia tierra. Estos fenómenos provocan tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvia, aguanieve o nieve.

Para el estado de Nayarit, no existe registro de este fenómeno, por lo que su grado de intensidad de peligro es considerado como nulo.

- f) **Ciclones tropicales:** Es un término meteorológico usado para referirse a un sistema de tormentas que se traslada girando a gran velocidad, donde la presión disminuye en su interior y adquiere una circulación rotacional organizada, por las fuerzas de la rotación de la tierra, en el sentido de las manecillas de reloj en el hemisferio sur, y en el sentido opuesto en el hemisferio norte.

Los ciclones tropicales tienen su origen y desarrollo en los mares de aguas cálidas y templadas. Se caracterizan por sus nubes en espiral que convergen hacia su centro, también llamado Ojo del Huracán o Vórtice. La mayor parte del transporte de humedad del mar hacia las zonas semiáridas del país ocurre por su causa. En diversas regiones del país, las lluvias ciclónicas representan la mayor parte de la precipitación pluvial anual.

La clasificación de los huracanes se modificó en 2012, por el Centro Nacional de Huracanes de los Estados Unidos, de acuerdo a la velocidad de los vientos, en la escala Saffir-Simpson de la siguiente manera:

Tabla 17. Categoría de los huracanes en escala Saffir-Simpson.

Categoría	Descripción	Vientos máximos (Km/H)	Marea de tormenta que normalmente ocasiona (M)	Características de los posibles daños materiales e inundaciones
Uno (H1)	Daños mínimos	119 a 153	1.2 a 1.5 sobre lo normal	Presión barométrica mínima igual o superior a 980 milibares. Árboles pequeños caídos; algunas inundaciones en carreteras costeras en sus zonas bajas
Dos (H2)	Daños moderados	154 a 177	1.8 a 2.5 sobre lo normal	Presión barométrica mínima de 965 a 979 milibares. Daños considerables a árboles y arbustos, algunos derribados. Destrucción parcial de algunos techos, puertas y ventanas; pocos daños a estructuras y edificios.
Tres	Daños	178 a 209	2.5 a 4.0 sobre lo	Presión barométrica mínima de 945 a

Categoría	Descripción	Vientos máximos (Km/H)	Marea de tormenta que normalmente ocasiona (M)	Características de los posibles daños materiales e inundaciones
(H3)	extensos		normal	964 milibares. Grietas en pequeñas construcciones; inundaciones en terrenos bajos y planos.
Cuatro (H4)	Daños extremos	210 a 250	4.0 a 5.5 sobre lo normal	Presión barométrica de 920 a 944 milibares. Desprendimiento de techos en viviendas; erosiones importantes en playas, cauces de ríos y arroyos. Daños inminentes en los servicios de agua potable y saneamiento.
Cinco (H5)	Daños catastróficos	Mayores a 250	Mayores a 5.5 por encima de lo normal	Presión barométrica por debajo de los 920 milibares. Daño muy severo y extenso en ventanas y puertas. Falla total de techos en muchas residencias y edificios industriales

De acuerdo con la base de datos histórica del National Hurricane and Atmospheric Administration de los Estados Unidos, hay registros de 23 huracanes que se han acercado a menos de 100 km del municipio de San Blas, de ellos cuatro han sido los que han llegado a tierra:

- ✓ Huracán Maggie, 1966 de categoría 3
- ✓ Huracán Priscila, 1971 de categoría 3
- ✓ Huracán Dolly, 1996 de categoría 4
- ✓ Huracán Kenna, 2002 de categoría 4

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas (SIGPOT, 2013), el riesgo de que un huracán afecte el sitio del proyecto es Muy Alta.

- g) **Tornados:** El tornado, es un fenómeno meteorológico que se produce a raíz de una rotación de aire de gran intensidad y de poca extensión horizontal, que se prolonga desde la base de una nube madre, del tipo cumulonimbos. La base de esta nube se encuentra a altitudes por debajo de los 2 Km. y se caracteriza por su gran desarrollo vertical, en donde su tope alcanza aproximadamente los 10 km de altura hasta la superficie de la tierra o cerca de ella. La columna rotativa en forma de embudo que se forma es violenta, destructiva y peligrosa, permanece en contacto con su extremo superior a la nube, su extremo más angosto es el inferior que está en contacto con la superficie terrestre el cual suele estar rodeado por una nube de desechos y polvo.

En México, los únicos estados con riesgo de tornados son: Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. El resto del país es catalogado en bajo riesgo de ocurrencia de acuerdo con el National Geographic Society.

- h) **Tormentas de polvo:** Las tormentas de polvo, son un fenómeno meteorológico muy común en las zonas áridas y semiáridas del planeta. Son comunes en algunas partes del mundo, se forman cuando una ráfaga de viento es lo suficientemente fuerte como para elevar partículas de polvo o arena que se encuentran asentadas en el suelo. El polvo recogido en las tormentas puede trasladarse miles de kilómetros.

En el municipio de San Blas, no se tienen registros de la ocurrencia de Tormentas de polvo, por lo cual la afectación para el municipio es Nula.

- i) **Tormentas eléctricas:** Las tormentas eléctricas ocurren en asociación con las nubes de tipo cumulonimbos, se considera que comienza una tormenta eléctrica en una localidad a partir del instante en que se oye el trueno por primera vez y termina 15 minutos después del momento en que se ha oído el trueno al menos una vez. Estas especificaciones son independientes de que se produzca o no precipitación, de que haya o no cambios significativos en el viento.

Las condiciones iniciales básicas favorables para la formación de tormentas eléctricas son:

- ✓ Presencia de aire húmedo en un gran espesor de la atmósfera.
- ✓ Una atmósfera inestable para el aire saturado de humedad que se extiende hasta grandes alturas.
- ✓ Un potente mecanismo que fuerce el aire a elevarse a grandes alturas.

De acuerdo con el SIGPOT (2013) en el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas el peligro por incidencia de tormentas eléctricas se considera bajo.

- j) **Lluvias extremas:** Episodios meteorológicos e hidrológicos de intensidad superior a la media pueden causar daños catastróficos al medio ambiente, a la economía y al sistema social. En este caso, las lluvias intensas provocan inundaciones, además de ser causante de una erosión que mina las estructuras y de inundaciones que destruyen los cultivos, ahogan el ganado, contaminan suministros de agua dulce y aíslan a ciertas comunidades.

La cantidad de precipitación que cae sobre un lugar determinado de la superficie de la tierra se mide suponiendo que el suelo es lo suficientemente impermeable y plano, para impedir que el agua corra o se infiltre por almacenamiento producido. El espesor de esa capa de precipitación medido en milímetros, expresa la cantidad de agua caída en un periodo determinado, el cual puede ser día, decena, mes año, etc.

El municipio de San Blas presenta un régimen de lluvia de tipo monzón que inicia el mes de junio y finaliza en el mes de octubre; por otra parte, las lluvias extremas son generadas ya sea por influencia directa o indirectamente por los ciclones tropicales, la temporada de ciclones para la cuenca del Océano Pacífico comienza a partir del 15 de mayo y finaliza el 31 de noviembre.

Según el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas, el riesgo de lluvias extremas para el municipio, que por frecuencia de lluvias máximas en 24 horas por arriba de los 100 mm es riesgo Bajo.

- k) **Inundaciones fluviales:** Se entiende por inundación como el aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce, es decir aquel evento que, debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generado invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas, el peligro por inundaciones para el sitio del proyecto, es Alto.

IV.2.1.2. Geología y geomorfología

IV.2.1.2.1. Características geológicas

En la tabla siguiente, se muestran los diferentes estratos geológicos que conforman el sitio del proyecto, su área de influencia y el sistema ambiental; en el apartado anexos se encuentra la Carta Geológica (lámina 6 y figura 18 en el texto).

Tabla 18. Características geomofológicas del Sitio del Proyecto, su Área de Influencia y Sistema Ambiental.

Clave	Entidad	Clase	Era	Sistema
Q(ii)	Suelo	N/A	Cuaternario	N/A
Suelo Litoral: Corresponde a depósitos producidos por la sedimentación transportado por corrientes de agua, a su vez, la acción del oleaje y la corriente transversal de playa lavan constantemente los sedimentos finos, dejando arenas gruesas.			Sitio del proyecto	100 %
			Área de Influencia	96.47 %
			Sistema Ambiental	77.35 %
Clave	Entidad	Clase	Era	Sistema
Q(pa)	Suelo	N/A	Cenozoico	Cuaternario
Suelo Palustre: Está formado por planicies bajas acumulativas, con inundación periódica, presentando procesos de hidromorfismo en los suelos.			Sitio del proyecto	---
			Área de Influencia	3.53 %
			Sistema Ambiental	19.97 %

En el sistema ambiental, se encuentran algunos cuerpos de agua, que corresponden al restante 2.68% de su área total.

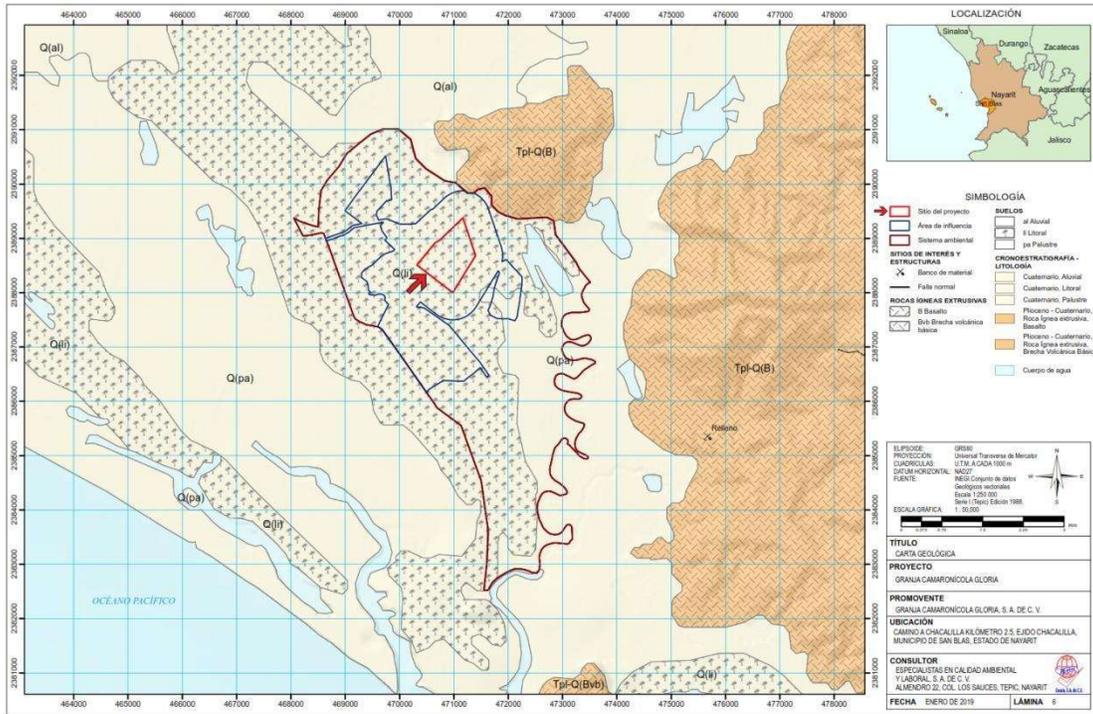


Figura 17. Vista previa de la lámina 06.

IV.2.1.2.2. Características fisiográficas

El estudio fisiográfico ofrece una visión general de las formas del relieve que caracterizan el territorio, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica para formar unidades relativamente homogéneas.

En el apartado de Anexos se encuentra la Carta de regionalización fisiográfica (lámina 04 y Figura 18 en el texto), en la cual se usó como insumo principal la Carta de Regionalización Fisiográfica de México (INEGI 2001); la cual manifiesta que tanto el sitio del proyecto como su área de influencia y el sistema ambiental, se encuentran en un sistema de topografía de tipo *Llanura Costera con Lagunas Salinas*; de la subprovincia *Delta del Río Grande de Santiago (34)*, la cual pertenece a la provincia *VII Llanura Costera del Pacífico*.

- *Llanura costera del Pacífico*: Esta provincia abarca la porción noroccidental de Nayarit. Cubre una franja de más de 100 km de longitud por unos 50 de anchura. Limita al occidente con el Océano Pacífico, al oriente con la Sierra Madre

Occidental y al Sureste con el Eje Neovolcánico. Se caracteriza por su relieve casi plano, formado por grandes llanuras de inundación, lagos y pantanos alineados paralelamente a la costa.

- *Delta del Río Grande de Santiago:* El delta del río grande de Santiago tuvo su época de más fuerte crecimiento, durante la última glaciación pleistocénica, cuando el nivel del mar se encontraba al menos 100 m más abajo que el actual. Cuando la mayor parte de los hielos se fundieron, las aguas marinas invadieron grandes superficies litorales que habían estado emergidas. En los últimos milenios, un aporte suficiente de materiales arenosos ha dado origen a una constante y todavía activa recuperación de territorio, manifestada en el sistema de largas y angostas barras arenosas paralelas que integran la saliente obtusa del delta.

Llanura Costera con Lagunas salinas: Es una extensión, lodosa, muy plana a nivel del mar, sujeta a inundaciones con aguas salobres de marea.

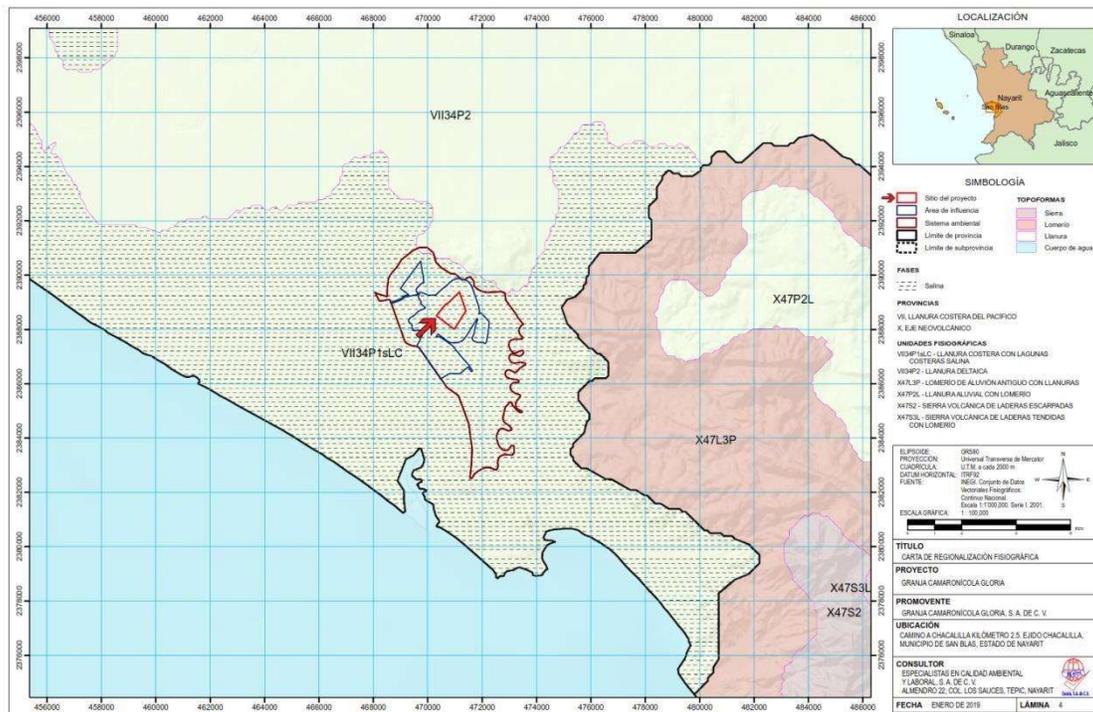


Figura 18. Vista previa de la lámina 04.

IV.2.1.2.3. Características del relieve

Como se mencionó anteriormente, la provincia *Llanura costera del pacifico*, presenta un relieve casi plano, por lo que la pendiente presente en el sistema ambiental es relativamente homogénea, en dónde las pendientes dominantes son Plano (00-02%) y casi plano (02-05%). Esto obedece a las altitudes del área, las cuales van de -9 a 43 msnm en sus puntos más altos dentro del Sistema Ambiental. En el apartado Anexos, se encuentran los mapas temáticos. Mapa de altitudes (Lámina 7) y Clasificación del Relieve Según Pendiente (F.A.O.) escala 1: 30,000 (Lámina 8). Las figuras 19 y 20 muestran las vistas previas de cada mapa.

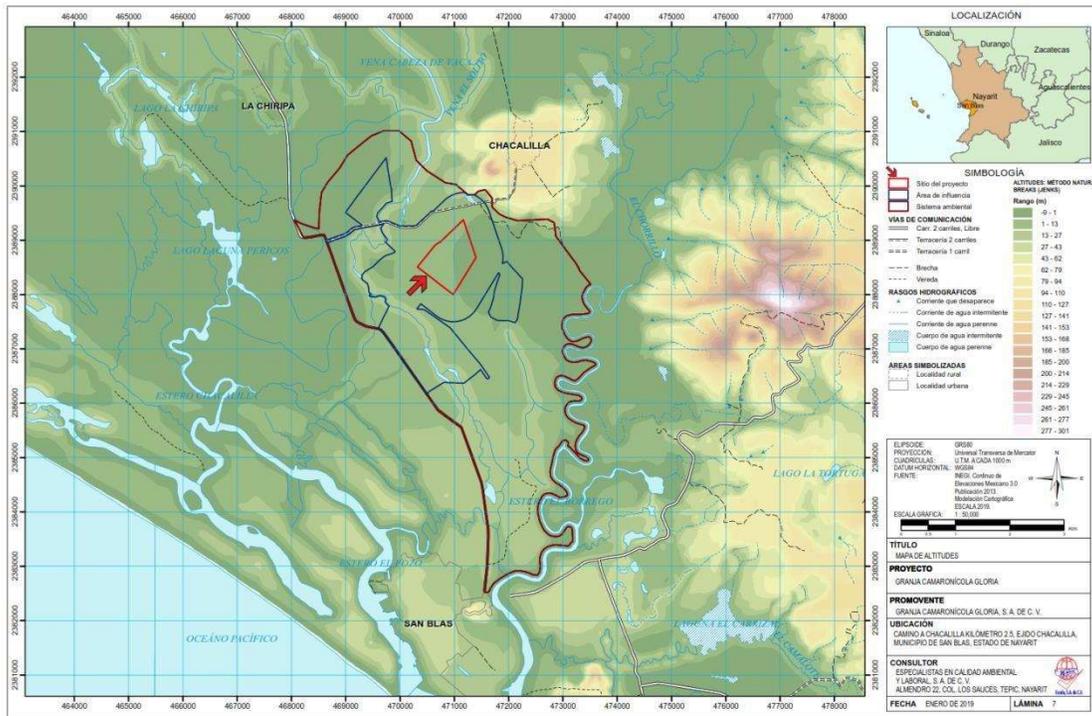


Figura 19. Vista previa de la lámina 07.

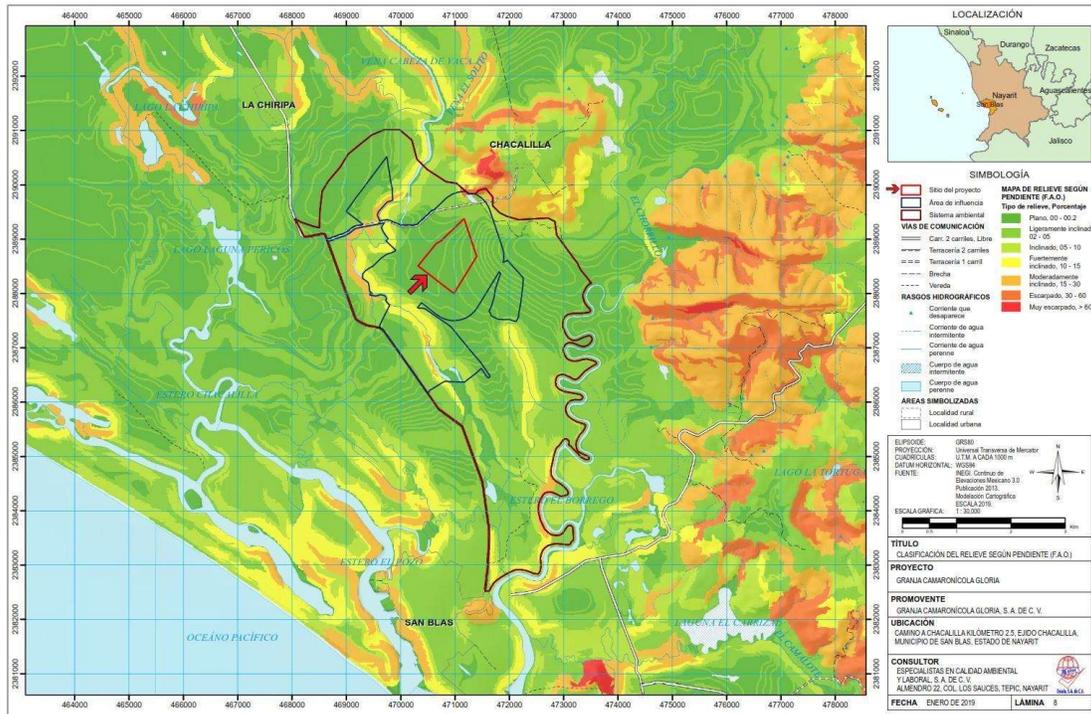


Figura 20. Vista previa de la lámina 08.

IV.2.1.2.4. Fenómenos geológicos

Para el análisis de riesgos por fenómenos geológicos, se utilizó el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas, Nayarit, realizado por SIGPOT en 2013.

- Erupciones volcánicas:** Vulcanológicamente, el municipio de San Blas, tiene como vecino más próximo al volcán de San Juan, que se encuentra a 32,268 km de la cabecera municipal, el cual, en caso de actividad volcánica afectaría de manera secundaria si los vientos predominantes cambiaran de orientación hacia el Noreste por dirección Noroeste, pudiendo llegar a ser afectados secundariamente por ceniza volcánica sin presentar peligro aparente a la población

El sitio del proyecto presenta un Riesgo Medio de sufrir afectaciones por cenizas volcánicas.

- Sismos:** Los sismos son movimientos vibratorios causados por un deslizamiento repentino de bloques de roca sobre una falla geológica. El movimiento vibratorio generado se propaga por la Tierra en todas direcciones en forma de ondas elásticas u ondas sísmicas. El punto interior de la Tierra donde se origina un

temblor, se denomina hipocentro o foco, y el de la superficie terrestre, justamente arriba del foco, epicentro.

En México, existe una regionalización del peligro sísmico (figura 21), el cual divide al país en cuatro zonas dependiendo la susceptibilidad de sismos de gran magnitud:

- Zona A (Bajo): es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, o no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- Zonas B (Medio) y C (Alto): son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
- Zona D (Muy alto): es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.



Figura 21. Regionalización sísmica de la República Mexicana.

El municipio de San Blas se encuentra en la Zona D, de acuerdo con esta Regionalización, por lo tanto, se presenta un riesgo Muy Alto para el Sitio del Proyecto, su Área de Influencia y el Sistema Ambiental.

- c) **Maremotos:** Es una secuencia de olas que se generan cuando cerca o en el fondo del océano ocurre un terremoto, lo que produce que, a las costas puedan arribar olas con gran altura y provocar efectos destructivos. Para México, la Fosa Mesoamericana es un riesgo a mayor, ya que es la zona de hundimiento de la Placa de Cocos y la Placa de Rivera bajo la Placa Norteamericana, adyacente al litoral suroccidental.

Para el caso del Sitio del Proyecto, se presenta un riesgo Muy Alto de sufrir afectaciones por un fenómeno de este tipo; su Área de Influencia y Sistema Ambiental corren el mismo riesgo de ser afectados.

- d) **Inestabilidad de laderas:** Implica el movimiento de rocas y/o suelo por la acción de la gravedad. También identificadas como proceso de remoción en masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosustentarse, lo que incide en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas, Nayarit. En el sitio del proyecto, se presenta un riesgo Muy bajo de susceptibilidad por un fenómeno de esta índole.

- e) **Flujos:** Los flujos constituyen un tipo de movimientos espacialmente continuos de masa fluidificada por el agua o aire. El flujo implica una mayor deformación interna que un deslizamiento. Los movimientos tienen lugar sobre un gran número de pequeñas superficies de cizalla de corta permanencia, porque el contenido en agua en la masa es tan alto, que llega a comportarse como un fluido.

El riesgo por flujos es Bajo para el sitio del proyecto de acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas.

- f) **Caídos y derrumbes:** Consisten en la caída libre y rodamiento de materiales de forma abrupta, a partir de cortes verticales o casi verticales de terrenos en desnivel, no existe en ellos una bien marcada superficie de deslizamiento, pueden ser tanto de suelos como de rocas, siendo estos últimos los más comunes y los de mayor impacto ya que debido a su consolidación se presenta la formación de cortes de suelo de gran altura.

En el sitio del proyecto, el riesgo por caídos y derrumbes es Muy Bajo según el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas

- g) **Hundimientos:** Los hundimientos son causados por el colapso de la superficie del terreno natural en zonas donde existen cavidades subterráneas. Estos procesos se caracterizan por ser movimientos repentinos y de componente vertical. Generalmente se encuentran asociados a proceso de disolución en rocas carbonatadas y evaporíticas, pudiendo generarse por actividades antrópicas. El resultado en superficie de los hundimientos cársticos se le conoce como dolinas, las cuales son depresiones de forma más o menos circular, cuyos diámetros y profundidades son variables.

El peligro por hundimientos en el Sistema Ambiental, el Sitio del Proyecto y su Área de Influencia, es Medio.

- h) **Subsidencias:** Las subsidencias del terreno es un fenómeno que se manifiesta mediante hundimientos diferenciales de la superficie del suelo y agrietamientos en la infraestructura, asociado a factores de origen que básicamente son: la explotación de fluidos y materiales del subsuelo, la presencia de rocas solubles y colapsos por la dinámica geológica.

Es un fenómeno natural que se caracteriza por el descenso irregular del nivel del suelo de manera paulatina y se manifiesta mediante daños y agrietamientos en inmuebles y la infraestructura en general en áreas urbanas, así como hundimientos y agrietamientos del terreno en zonas rurales.

Es un movimiento descendente y diferencial del suelo relativo a una referencia, debido a su compactación gradual y la reducción de la presión del agua en los poros, con tasas variables de entre algunos milímetros a metros por año, causando daños en edificios, vías de comunicación, puentes e infraestructura en general, pérdida de vidas y daños ambientales tales como la disminución del agua subterránea y el deterioro de su calidad

El riesgo por subsidencias, en el Sitio del Proyecto es Muy Bajo de acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas.

- i) **Agrietamientos:** Una grieta es una abertura larga y estrecha, producto de la separación de dos materiales. En geología se pueden distinguir tres tipos comunes de grietas:

- Grietas de contracción: fisuras relativamente anchas respecto a su longitud, que se abren al contraerse el suelo o una roca. Su formación constituye un fenómeno característico de los suelos arcillosos que, al desecarse, forman una red poligonal de esas grietas de retracción. Ciertas capas del subsuelo conservan la huella de grietas que una vez abiertas se llenaron de arena, lo cual impidió que la humedad ulterior volviera a obturarlas.
- Grietas de cuña: Son verticales, producidas, mayormente en las regiones frías del globo formadas atrás la congelación rápida del suelo. Miden desde uno o varios decímetros de anchura hasta varios metros de largo y hasta 10 m de profundidad. Estas cavidades acaban por rellenarse con los derrubios provocados por la acción del hielo y el deshielo.

- Crevasses: son grietas que se presentan en los glaciares y es común que se formen cuando el hielo se halla sometido a esfuerzos de tracción que superan su plasticidad.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Blas, Nayarit, en el Sitio del Proyecto se presenta un riesgo por agrietamientos Medio.

IV.2.1.3. Suelos

Para el análisis de los suelos presentes en el Sistema Ambiental, fue utilizada la Carta Edafológica Escala 1: 250,000, serie II, edición 2007 de INEGI (INEGI, 2007); este insumo muestra características morfológicas, propiedades físicas y químicas y, a partir de esto se hace toma de decisiones de su uso y manejo. En el apartado Anexo se encuentra la Carta Edafológica para el presente estudio (Lámina 9 en apartado de anexos y figura 22 en texto).

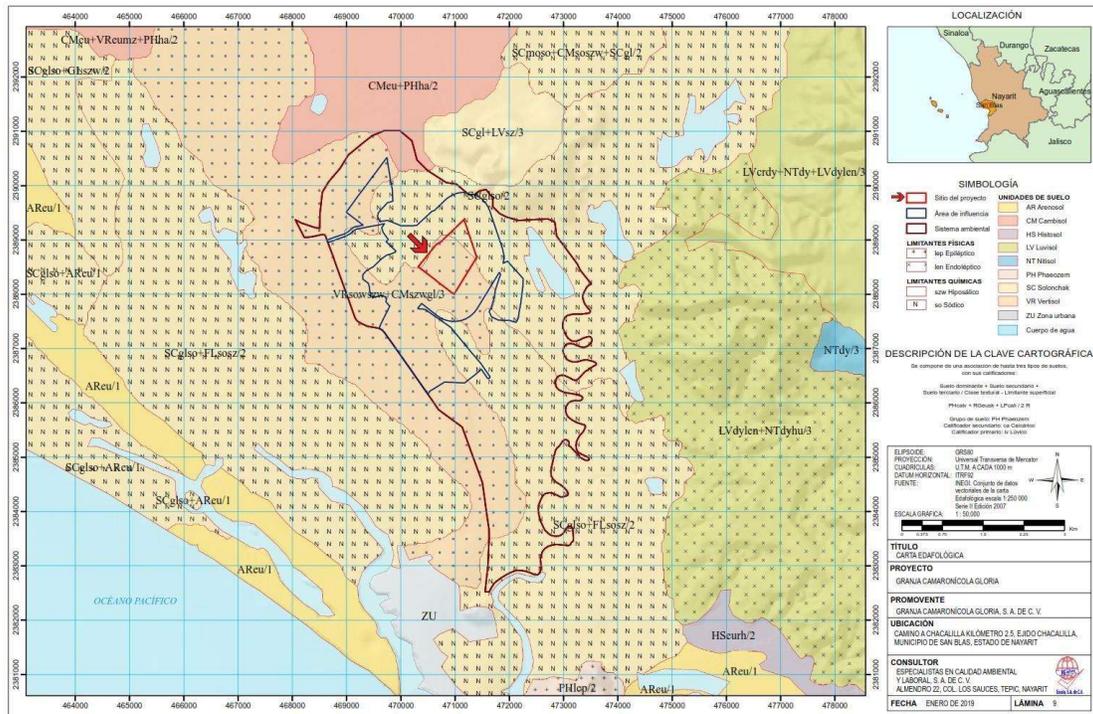


Figura 22. Vista previa de la lámina 09.

En la tabla 19 se indican los tipos de suelos y abundancia dentro de las diferentes áreas de estudio, por su parte, la tabla 20 muestra una descripción breve sobre los principales tipos de suelos. La clasificación taxonómica de suelos se realizó en base a la IUSS Grupo de Trabajo WRB (2007), de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (F.A.O.).

Tabla 19. Suelos presentes en el Sistema Ambiental.

Suelo				Área		%
VRsowszw+CMszwgl/3				Sitio del proyecto		80.04 %
				Área de Influencia		49.64 %
				Sistema Ambiental		38.82 %
Suelo predominante	Calificador(es)	Suelo secundario	Calificador(es)	Suelo terciario	Calificador(es)	Clase textural
SOW:						
VR: Vertisol	Hiposódico szw: Hiposálico	CM: Cambisol	szw: Hiposálico gl: Gléyico	---	---	3: Fina
Suelo				Área		%
SCglso/2				Sitio del Proyecto		19.96 %
				Área de Influencia		42.10 %
				Sistema Ambiental		31.38 %
Suelo predominante	Calificador(es)	Suelo secundario	Calificador(es)	Suelo terciario	Calificador(es)	Clase textural
Solonchak	gl: Gléyico so: Sódico	---	---	---	---	2: Media
Suelo				Área		%
SCglso+Flsosz/2				Sitio del Proyecto		---
				Área de Influencia		8.26 %
				Sistema Ambiental		25.41 %
Suelo predominante	Calificador(es)	Suelo secundario	Calificador(es)	Suelo terciario	Calificador(es)	Clase textural
Solonchak	gl: Gléyico so: Sódico	Fluvisol	so: Sódico sz: Sálco	---	---	2: Media
Suelo				Área		%
CMeu+PHha/2				Sitio del Proyecto		---
				Área de Influencia		---
				Sistema Ambiental		1.71 %
Suelo predominante	Calificador(es)	Suelo secundario	Calificador(es)	Suelo terciario	Calificador(es)	Clase textural
Cambisol	eu: Eútrico	Phaeozem	ha: Háplco	---	---	2: Media

El Restante 2.67% de la superficie del Sistema Ambiental, pertenece a cuerpos de agua.

Tabla 20. Descripción de los principales suelos en el Sistema Ambiental.

Vertisoles

Son suelos muy arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles, estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre en la mayoría de los años.

Descripción resumida de Vertisoles

Connotación: Suelos pesados arcillosos, que se mezclan; del latín *vertere*, dar vuelta

Material parental: sedimentos que tienen elevada proporción de arcillas expandibles, o arcillas expandibles producidas por neoformación a partir de meteorización de rocas.

Ambiente: Depresiones y áreas llanas a onduladas, principalmente en climas tropicales, subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con una alternancia clara de estación seca y húmeda. La vegetación climas es sabana, pastizal natural y/o bosque

Desarrollo del perfil: la expansión y contracción alternada de arcillas expandibles resulta en grietas profundas en la estación seca, y formación de slickensides y agregados estructurales cuneiformes en el suelo subsuperficial.

Manejo y uso de Vertisoles

Grandes áreas de vertisoles en los trópicos semiáridos están todavía sin utilizar o sólo se usan para pastoreo extensivo, cortar madera, quemar carbón y similares. Estos suelos tienen considerable potencial agrícola, pero el manejo adecuado es una precondition para la producción sostenida. La fertilidad química comparativamente buena y su ocurrencia planicies llanas extensas, donde puede considerarse la recuperación y el laboreo mecánico son ventajas de los Vertisoles.

Los usos agrícolas de los vertisoles van desde muy extensivos a través de producción de cultivos post-estación lluviosa en minifundios, hasta agricultura bajo riego en pequeña y gran escala.

Solonchak

Son suelos que tienen alta concentración de sales solubles en algún momento del año. Están ampliamente confinados a zonas climáticas áridas y semiáridas y regiones costeras en todos los climas.

Descripción resumida de los Solonchaks

Connotación: suelos salinos; del ruso *sol*, sol.

Material parental: virtualmente, cualquier material no consolidado.

Ambiente: Regiones áridas y semiáridas, notablemente en áreas donde la napa freática ascendente alcanza el solum donde o donde hay algo de agua superficial presente, con vegetación de pastos y/o hierbas halófitas, y en áreas de riego con manejo inadecuado. Los Solonchaks en áreas costeras ocurren en todos los climas.

Desarrollo del perfil: desde débil a fuertemente meteorizados, muchos Solonchaks tienen un patrón de color gléyico a cierta profundidad. En áreas bajas con capa de agua somera, la acumulación de sales es mayor en la superficie del suelo. Los Solonchaks donde el agua freática ascendente no alcanza el suelo superficial tienen la mayor acumulación de sales a cierta profundidad debajo de la superficie del suelo.

Manejo y uso de Solonchaks

La acumulación excesiva de sales en suelos afecta el crecimiento de las plantas de dos maneras:

- Las sales agravan el estrés hídrico porque los electrolitos disueltos crean un potencial osmótico que afecta la absorción de agua por las plantas. Antes de tomar algo de agua, las plantas deben compensar las fuerzas combinadas del potencial mátrico del suelo.
- Las sales trastornan el balance de iones de la solución del suelo porque los nutrientes están proporcionalmente menos disponibles. En mayores concentraciones las sales pueden directamente ser tóxicas para las plantas.

Los productores en solochaks adaptan sus métodos de laboreo: se usan para pastoreo

extensivo de ovejas, cabras, camellos y ganado o permanecen ociosos.

Cambisol

Los cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos.

Descripción resumida de Cambisoles

Connotación: Suelos con por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato; del italiano *cambiare*, cambiar.

Material Parental: Materiales de textura media a fina derivados de un amplio rango de rocas.

Ambiente: Terrenos llanos a montañosos en todos los climas; amplio rango de tipo de vegetación

Desarrollo del perfil: Los cambisoles se caracterizan por meteorización ligera a moderada del material parental y por ausencia de cantidades apreciables de arcilla aluvial, materia orgánica, compuestos de Al y/o Fe.

Manejo y uso de Cambisoles

Los cambisoles generalmente constituyen buenas tierras agrícolas y se usan intensivamente. Los cambisoles con alta saturación con bases en la zona templada están entre los suelos más productivos de la tierra. Los cambisoles más ácidos, aunque menos fértiles. Se usan para agricultura mixta y como tierras de pastoreo y forestales. Los cambisoles en pendientes escarpadas es mejor conservarlos bajo bosque; esto es particularmente válido para los cambisoles de zonas montañosas.

Los cambisoles en planicies aluviales bajo riego en la zona seca se usan intensivamente para producción de cultivos alimenticios y aceiteros. Los cambisoles en terrenos ondulados o con colinas se cultivan con una variedad de cultivos anuales y perennes o se usan como tierras de pastoreo.

IV.2.1.4. Hidrología

IV.2.1.4.1. Hidrología superficial

El sitio del proyecto, junto con su Área de Influencia, y el Sistema Ambiental, pertenecen a la subcuenca *R. San Blas*, perteneciente a la Cuenca *R. Huicicila-San Blas* de la Región Hidrológica 13: *Huicicila*. En el apartado Anexos, se encuentra la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, escala 1: 50, 000 (INEGI, 2015 e INEGI, 1981a) (Lámina 10 en apartado de anexos y figura 23 en el texto).

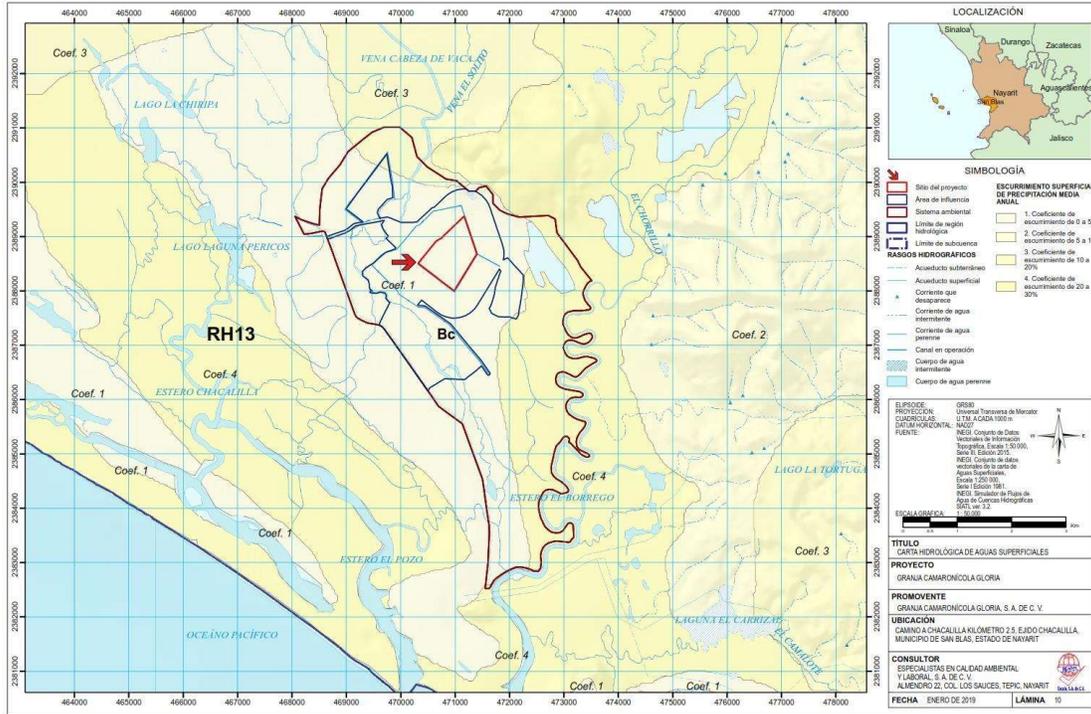


Figura 23. Vista previa de la lámina 10.

En la siguiente tabla se mencionan los tipos de escurrimiento y su porcentaje respecto al área del Sitio del proyecto, el Área de Influencia y el Sistema Ambiental.

Tabla 21. Coeficientes de escurrimiento presentes en el Sistema Ambiental.

Tipo	Sistema Ambiental	Área de Influencia	Sitio del Proyecto
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%	66.90 %	99.39 %	100 %
Coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%	25.97 %	0.48 %	---
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%	4.40 %	0.13 %	---

El restante 2.73% del Sistema Ambiental corresponde a cuerpos de agua perenne.

La Región Hidrológica 13: *Hucicila* está dividida en dos porciones; la norte y la sur. Esta división se debe a que se interpone entre ambas la cuenca del río Ameca, la cual constituye la Región Hidrológica No. 14. La porción norte es alargada con eje de norte a sur, tiene una longitud aproximada de 123 km y una anchura máxima de 55 km. dentro de esta región se encuentran localidades de San Blas, Miravalles, Compostela, Jalcocotán y Zacoalpan.

La cuenca *Río Huicicila-San Blas*, drena una superficie de 3,553.665 k². Esta cuenca es de forma alargada en dirección a su corriente; está limitada al norte por la cuenca del río Chico, al este por la cuenca del Río Santiago, al sur en su parte alta por la cuenca del río Ameca y en su parte baja por una Ciénega correspondiente a pequeños arroyos de la vertiente del Océano Pacífico. La corriente principal de esta cuenca tiene su origen en

varias corrientes que nacen hacia poniente de la sierra y al noroeste de la ciudad de Compostela, Nay. La contaminación en esta cuenca es considerada de tercer orden en sus condiciones actuales; no presenta niveles de contaminación importantes y su capacidad de autopurificación es suficiente.

IV.2.1.4.2. Esgurrimientos, embalses y cuerpos de agua

Para el análisis de la red de escurrimientos, embalses y cuerpos de agua del Sistema Ambiental, se consultaron los datos espaciales de la subcuenca *R. San Blas* escala 1: 50,000; disponibles en el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) de INEGI.

En la tabla 22, se aprecian los indicadores del escurrimiento de cuarto orden como unidad gráfica básica del Sistema Ambiental de acuerdo a lo consultado y analizado en el SIATL.

Tabla 22. Indicadores hidrológicos de la subcuenca *R. San Blas*.

PROPIEDAD	VALOR
Elevación máxima	10 m
Elevación media	10m
Elevación mínima	10 m
Longitud	1405 m
Pendiente media	0.0711%
Tipo de concentración	64.81 (minutos)
Área drenada	4.5 km ²
Periodo de retorno	100 años
Coefficiente de escurrimiento	05%
Lluvia	25,830 mm
Intensidad de lluvia	323,912.97 mm/h
Caudal pico	1,494.56m ³ /s

Dentro del Sistema Ambiental existen diversos cuerpos de agua continentales, sin embargo, no están en contacto directo con el Sitio del Proyecto.

IV.2.1.4.3. Hidrología subterránea

De acuerdo a la carta de aguas subterráneas de INEGI (INEGI, 1981b), dentro del Sistema Ambiental, la permeabilidad son del tipo Material no consolidado con posibilidades bajas en un 94.64%. Este tipo se encuentra sobre suelo litoral; también se encuentra el tipo Material consolidado con posibilidades bajas en un 2.68% de su área total; el restante 2.68% corresponde a cuerpos de agua perenne. El sitio del proyecto se encuentra sobre la unidad geológica cartografiada como Material no consolidado con posibilidades altas, mientras que su Área de Influencia se encuentra sobre dos tipos, el

principal es Material no consolidado con posibilidades altas que cubre un 97.50% de su área total, y el restante 2.50% corresponde al tipo Material consolidado con posibilidades bajas.

En el apartado Anexos, se encuentra la Carta Hidrológica de Aguas subterráneas, en la cual se aprecia de manera gráfica la permeabilidad de Sistema Ambiental (Lámina 12 y figura 24).

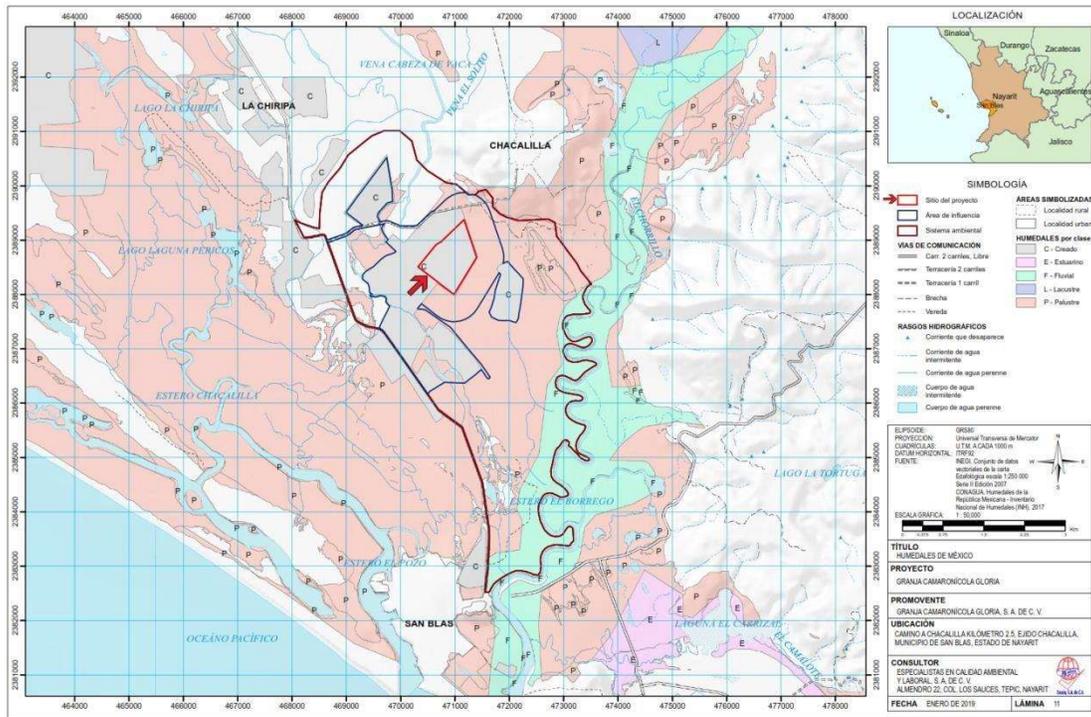


Figura 24. Vista previa de la lámina 12.

El Sistema Ambiental forma parte del acuífero *Valle Santiago-San Blas (1803)*, acuífero en el que existe una modificación en la disponibilidad de agua subterránea, debido a cambios en el régimen natural de recarga, volumen concesionado y/o descarga natural comprometida, por lo que se ha modificado el valor de la disponibilidad media anual de agua de acuerdo con la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada a una fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de Junio de 2014.

Tabla 23. Disponibilidad de agua subterránea del acuífero *Valle Santiago-San Blas (1803)*.

DXXVII REGIÓN HIDROLOGICO-ADMINISTRATIVA "LERMA-SANTIAGO-PACIFICO"							
Estado de Nayarit							
Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
Cifras en Millones de metros cúbicos anuales							
1803	Valle Santiago-San Blas	572.9	510.4	32.165225	28.6	30.334775	0.000000

Descarga natural comprometida (DNCOM)

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales, y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero; más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes, sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

En el acuífero *Valle Santiago-San Blas* existen numerosos manantiales cuyo volumen se ha estimado en 22.2 hm³/año; además, se han determinado pérdidas por escurrimiento que suman 488.2 hm³/año que forma el caudal base de los ríos.

Dados los anteriores valores, la descarga natural comprometida se estimó en 510.4 hm³/año.

Volumen concesionado de aguas subterráneas (VCAS)

El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el REPDA de la Subdirección General de Administración del Agua con fecha de corte al 31 de marzo de 2011, es de 28.61434 hm³/año.

Disponibilidad de aguas subterráneas (DAS)

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. El cálculo se realizó conforme a la metodología indicada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.

El resultado indica que existe disponibilidad de 33'885,660 m³ anuales para otorgar nuevas concesiones.

IV.2.2. Aspectos bióticos

IV.2.2.1. Vegetación y uso de suelo

IV.2.2.1.1. Vegetación y uso de suelo en el Sistema Ambiental y Área de Influencia

El estudio de la cobertura vegetal y uso de suelo del Sistema Ambiental (SA), del Área de Influencia (ÁI) y del Sitio del Proyecto (SP) fue realizado en base a la Carta de Recursos Forestales de CONAFOR (CONAFOR, 2015), de esta se extrajeron las clasificaciones de los tipos de vegetación y usos de suelo. Como resultado se generó la lámina 13

denominada Carta de Uso de Suelo y Vegetación, disponible en el apartado de anexos; y la figura 25, disponible en el texto.

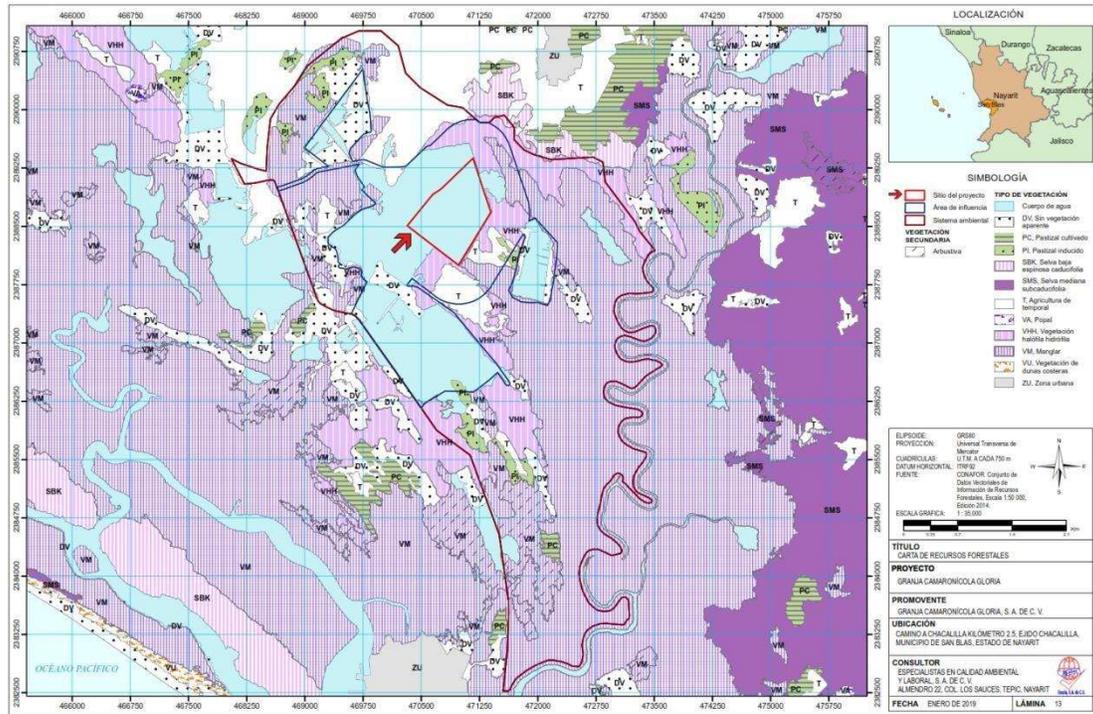


Figura 25. Vista previa de la lámina 13.

Como resultado tenemos cuatro tipos de vegetación, tres usos de suelo y áreas desprovistas de vegetación; la tabla 24 y gráfico 2 muestran el porcentaje de ocupación de cada uno de ellos. A continuación, se describen las características de cada tipo de vegetación y de los usos de suelo.

Tabla 24. Análisis de ocupación de los tipos de vegetación y usos de suelo del SA.

Clave	Tipo	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
VM	Manglar	9542031.14	46.23
H2O	Cuerpo de agua	4628724.02	22.43
VHH	Vegetación halófila hidrófila	2446980.13	11.86
T	Agricultura de temporal	1959108.6	9.49
DV	Sin vegetación aparente	1464321.02	7.09
PI	Pastizal inducido	498605.917	2.42
PC	Pastizal cultivado	71788.3338	0.35
SBK	Selva baja espinosa caducifolia	28443.3206	0.14
ZU	Zona urbana	515.499799	0.0025
Total:		20640518	100.00

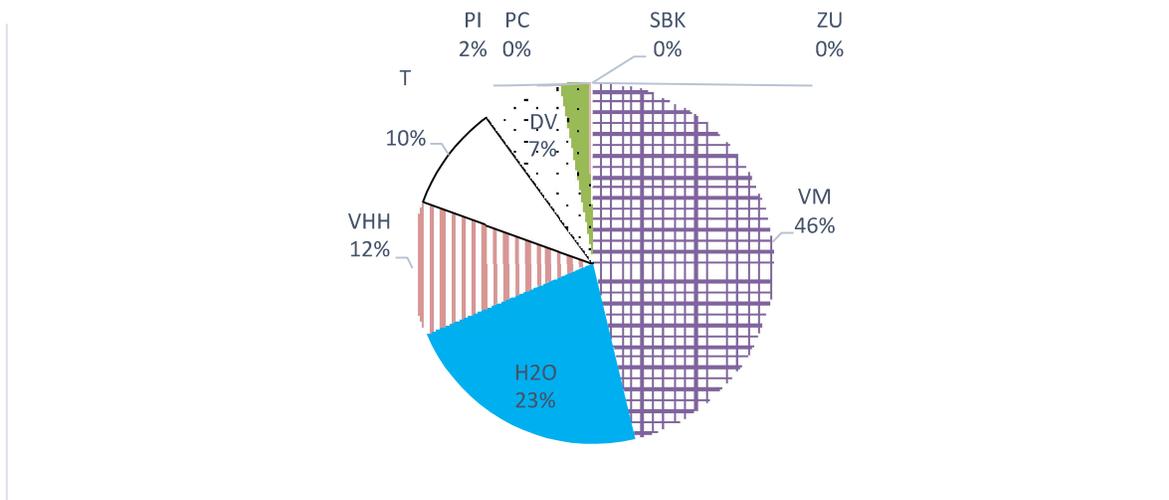


Gráfico 2. Representación de los tipos de vegetación y usos de suelo presentes en el Sistema Ambiental.
 Fuente: Trabajo de gabinete. ESCALA, 2019.

Zona urbana (ZU)

Se agrupa aquí un conglomerado demográfico, el cual incluye zonas con características de desarrollo urbano; están incluidas las distintas comunidades sin diferenciar sus características demográficas, de igual manera se consideran dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Agricultura de temporal (T)

La agricultura de temporal se clasifica como el tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son periodos dentro de un año como los cultivos de verano.

Pastizal cultivado (PC)

Los pastizales cultivados son formaciones que implican la siembra a voluntad, puede ser por métodos rudimentarios o tecnificados y, implica la selección de especies forrajeras, generalmente conformadas por especies exóticas, para un aprovechamiento pecuario, es posible efectuarlo en gran parte de las geoformas de llanura, valle, bajada y lomeríos de laderas tendidas en las zonas cerriles, pero también es común encontrarlo en las llanuras costeras, entre la vegetación nativa; en ellas las condiciones ambientales permiten las labores de labranza con maquinaria, movilidad del ganado en el área de pastoreo y establecimiento de obras para riego.

Pastizal inducido (PI)

A diferencia de los pastizales cultivados, los inducidos excluyen los métodos de siembra, son formaciones de vegetación propias de zonas alteradas, generalmente por la

deforestación de un sitio, propiciando así el crecimiento de gramíneas nativas, que atienden a los procesos de sucesión ecológica primaria. Como resultado, estos sitios son utilizados como zonas de alimentación en las actividades pecuarias.

Vegetación halófila hidrófila (VHH)

La vegetación halófila hidrófila presenta afinidad a suelos salinos inundables; estas condiciones edafológicas se presentan en suelos de subcuencas cerradas, aunque también son frecuentes en áreas próximas a las costas afectadas por el mar o lagunas costeras (CONAFOR, 2015).

Según CONAFOR (2015), la presencia de este tipo de vegetación en el municipio de San Blas comprende una extensión de 1.504.57 ha, de estas, el Sistema Ambiental presenta 244.69 ha, es decir, el 16.26% de este tipo de vegetación.

Selva baja espinosa caducifolia (SBK)

Las selvas bajas son comunidades vegetales que se encuentran dominadas por especies arbóreas de porte bajo, con alturas que usualmente no rebasan los 4 a 10 metros de altura, aunque en algunas ocasiones llegan a los 15 metros; la estructura arbórea generalmente presenta una cobertura de copa rala y abierta; además, la mayoría de los árboles pierden sus hojas durante cinco a siete meses al año, durante el periodo seco, por lo que existe un fuerte contraste en la fisonomía de la vegetación a lo largo del año (CONAFOR, 2015).

La selva baja espinosa caducifolia se desarrolla en climas semisecos, con condiciones visibles de aridez (precipitación media anual menor de 900 milímetros) y temperaturas de 20 a 27 °C. La composición vegetal está dominada por árboles espinosos de porte bajo, con alturas de entre 8 a 10 metros y un estrato arbustivo de 2 a 4 metros de alto, con escases de individuos en el estrato herbáceo (CONAFOR, 2015).

En el estado de Nayarit, las selvas bajas presentan una diversidad gamma de 236 especies, distribuidas en 144 géneros. Las especies más abundantes son *Lysiloma divaricatum*, *Guazuma ulmifolia*, *Acacia pennatula*, *Lysiloma acapulcense* y *Bursera copallifera* (CONAFOR, 2015).

Según CONAFOR (2015), San Blas tiene una extensión de 486.81 ha, de estas, dentro del SA se encuentran 2.84 ha, es decir, únicamente el 0.58% de esta formación.

Manglar (VM)

Los manglares son comunidades vegetales dominadas generalmente por especies arbóreas de entre 3 y 5 metros de altura, aunque en ocasiones alcanzan los 30 metros. Las características más sobresalientes de estas comunidades son, en primer lugar, la estructura de sus raíces en forma de zancos, como una adaptación que les permite estar en contacto directo con agua salina, ya que se desarrollan en lagunas costeras, áreas fangosas de las costas y desembocaduras de ríos (CONAFOR, 2015).

Proveen beneficios ambientales ampliamente conocidos, como el control de inundaciones, protección contra huracanes, fuente de nutrientes para ecosistemas vecinos como arrecifes de coral y captura de gases de efecto invernadero, entre muchos otros (Valderrama-Landeros, *et al.*, 2017).

Los manglares se distribuyen dentro de 17 estados de la República; Nayarit ocupa el cuarto lugar por la superficie que representan a lo largo los litorales de ocho de sus municipios, especialmente en la región que corresponde a Marismas Nacionales. Su distribución abarca las 99,959.8 ha en el estado, lo que representa el 5.0% de la superficie forestal de la entidad. San Blas cuenta con 8,730.55 ha de manglar, mientras que el Sistema Ambiental cuenta con 954.20 ha, es decir, el 10.93% de esta formación (CONAFOR, 2015). Su distribución dentro del mismo se puede observar en la lámina 14, mapa de distribución de manglares en México (CONABIO, 2016 e INEGI, 2007) en el apartado de anexos, y en la figura 26 en el texto.

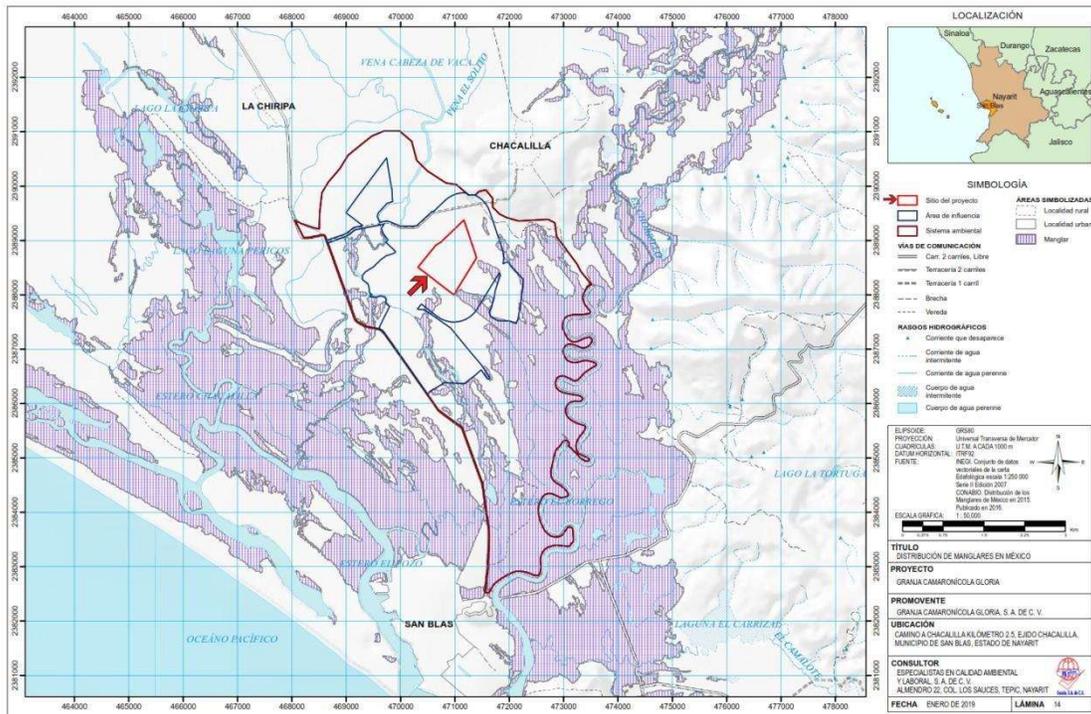


Figura 26. Vista previa de la lámina 14.

Los anteriores tipos de vegetación pertenecen a un ecosistema conocido como humedales, los humedales son extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. Adicionalmente los humedales podrán incluir sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal (Ramsar, 1994).

Según Herzig (2012), los humedales deben tener al menos una de los siguientes tres atributos:

- El suelo o sustrato debe ser fundamentalmente un suelo hidromórfico, no drenado; es decir debe estar saturado de agua de manera temporal o permanente.
- Debe presentar una lámina o capa de agua poco profunda o agua subterránea próxima a la superficie del terreno, ya sea permanente o temporal.
- Al menos periódicamente, el terreno debe mantener predominantemente una vegetación acuática.

La importancia de los humedales es tanta, que los servicios ambientales que prestan influyen en los ecosistemas, las poblaciones silvestres, el microclima, las sociedades humanas, así como en su economía, además de los ciclos biogeoquímicos que se llevan a cabo en ellos, entre muchos otros (López-Portillo, *et al.*, 2010). Y de tal magnitud, que existe una categoría de conservación de carácter internacional para estos humedales, los Sitios Ramsar, estos son humedales seleccionados por una parte del convenio Ramsar, e incluidos en la lista de humedales de importancia nacional, entrando este en un esquema de carácter internacional para la conservación de las características ecológicas de este ecosistema (Ramsar, 2019).

La totalidad del Sistema Ambiental se encuentra compartida por dos humedales con la categoría de Sitios Ramsar, el humedal *Marismas Nacionales (732)* (RIS, 2001) y *La Tovara (1776)* (RIS, 2008). En la tabla 25 se muestran los porcentajes de ocupación de cada uno para las diferentes áreas de estudio. En la lámina 15 en el apartado de anexos, y en la figura 27, se puede observar el mapa de Sitios Ramsar de México (CONANP, 2016), donde se representa la ocupación del SA en cada sitio.

Tabla 25. Superficies de ocupación por las áreas de estudio respecto a los Sitios Ramsar 732 y 1776.

Área de estudio	Superficie (ha)
Sistema Ambiental	
La Tovara (1776)	606.342516
Marismas Nacionales (732)	2064.05177
Área de Influencia	
La Tovara (1776)	3.85601248
Marismas Nacionales (732)	591.882507
Sitio del proyecto	
Marismas Nacionales (732)	100%

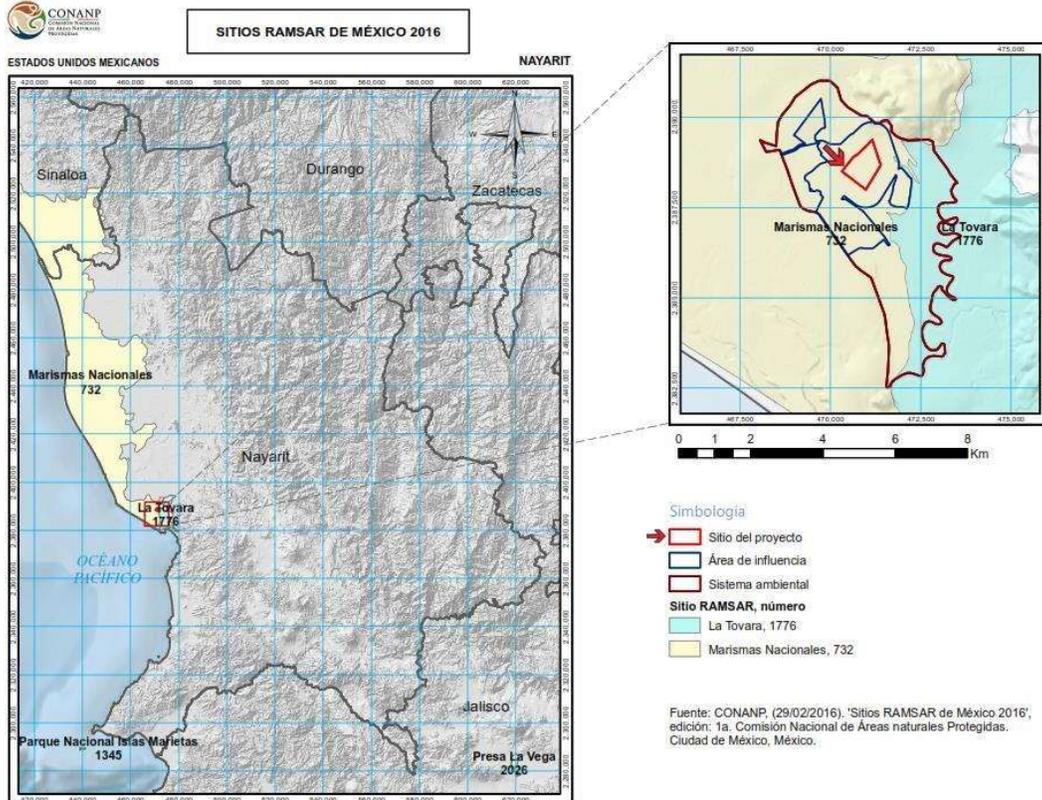


Figura 27. Vista previa de la lámina 15.

IV.2.2.1.2. Vegetación y uso de suelo en el sitio del proyecto

El sitio del proyecto es un área ubicada en el parque acuícola del municipio de San Blas, el predio se encuentra desprovisto de formaciones de vegetación importantes, dentro del predio los estanques reciben la clasificación de cuerpos de agua artificiales. La bordería tiene ausencia de vegetación, puesto que es utilizada como vialidades entre los estanques. Sin embargo, el predio se encuentra rodeado por canales naturales y artificiales del estero Gachupines, lugar que, si presenta formaciones de manglar, así como vegetación halófila hidrófila.

IV.2.2.2. Fauna

El Sistema Ambiental se encuentra dentro de la provincia fisiográfica *Llanura Costera del Pacífico*, la cual es una llanura costera angosta y alargada cubierta en su mayor parte por aluviones depositados por los ríos que bajan al mar desde la Sierra Madre Occidental, los

tipos de vegetación presentes son la selva baja caducifolia, manglares, vegetación halófila, selva media subcaducifolia, pastizal inducido y palmar (Ramírez-Silva, *et al.*, 2015).

Como ya se mencionó, dentro del SA y ÁI encontramos manglares, vegetación halófila hidrófila y selva baja espinosa caducifolia, estas características permiten que las condiciones que se presentan allí, sean únicas y permitan la inclusión de diversas especies de animales.

Para los grupos de mamíferos y reptiles, se utilizó un muestreo directo y dirigido, el cual consistió en una búsqueda libre en las áreas de estudio, buscando en los lugares que pudiesen representar cualquier zona que sirva para que los animales realicen sus distintos hábitos y necesidades, así como dentro de las formaciones forestales presentes. Para mamíferos se buscaron rastros como huellas, excretas, pelos, zonas de alimentación o de descanso, marcas, entre otras. Para reptiles se utilizó el movimiento de matorrales y zacatales, además de levantar troncos, visualización en árboles, buscar en grietas y madrigueras que sirvan como zonas de descanso. Para el grupo de aves, se ubicaron 9 puntos de conteo de 60 m de radio fijo, distribuidos en el SP y ÁI, donde se registraron de forma visual todas las especies de aves en lapsos de 15 minutos, además se registraron las aves observadas fuera de los puntos de conteo, durante el traslado entre estos y en los caminos urbanos del SA, con el fin de obtener datos más completos. La figura 28 muestra estas técnicas aplicadas en campo, en las diferentes áreas de estudio.



Figura 28. Técnicas de muestreo utilizadas para el inventario de fauna en el SP y ÁI.

La identificación de los reptiles se realizó en campo, utilizando la Guía de campo de anfibios, reptiles, aves y Mamíferos de México Occidental (Myska, 2013): se recurrió a la captura y manipulación de los ejemplares para confirmar su especie y posterior liberación en el sitio, siempre cuidando la integridad de los ejemplares y sin dañarlos. De los mamíferos únicamente se pudieron localizar los rastros de estos; se fotografiaron los rastros y se realizó la identificación en campo utilizando el Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México (Aranda, 2012). La visualización de las aves fue realizada utilizando una cámara fotográfica marca Nikon, modelo COOLPIX L830, y la identificación fue realizada con la Guía de campo de anfibios, reptiles, aves y Mamíferos de México Occidental (Myska, 2013).

Para establecer la nomenclatura de las especies de mamíferos se tomó como referencia a Ramírez-Pulido et al. (2014); mientras que para la nomenclatura de reptiles se tomó como referencia a Woolrich-Piña, et al. (2016); por último, se tomó como referencia a Figueroa-Esquivel y Puebla-Olivares (2014) para a la nomenclatura de las aves. Se utilizó la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la IUCN Red List of Threatened Species para determinar el grado de riesgo en que se encuentran las especies identificadas. Además, se señalaron las especies que se encuentran en la Lista de Especies y Poblaciones Prioritarias para la Conservación (LEyPPC), así como en cada una de las listas CITES. La tabla 26 muestra el listado generado a partir del muestreo realizado en las áreas de estudio.

Tabla 26. Listado faunístico de los principales grupos de vertebrados del Sitio del Proyecto y sus áreas de estudio. Fuente: Elaboración a partir de los datos de campo, ESCALA, 2019.

Abreviaciones usadas en la tabla:	Clasificación NOM-059-SEMARNAT-2010: A= Amenazada, Pr= Sujetas a protección especial, NS= Sin estatus.			
	Clasificación IUCN: LC = Preocupación menor, VU = Vulnerable, NE = No evaluada.			
	Endemismo: * = Especie endémica de México.			
	Otras categorías: Apéndices I, II y II del CITES. Especies y Poblaciones Prioritarias para la Conservación = 1			
Visita de campo			Categoría de riesgo	
Taxón	Nombre común	UICN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Otras categorías

Aves

**Orden Accipitriformes
Familia Accipitridae**

<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	LC	NS	CITES II
Orden Cathartiformes				
Familia Cathartidae				
<i>Cathartes aura</i>	Buitre cabecirrojo	LC	NS	
Orden Charadriiformes				
Familia Recurvirostridae				
<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita americana	NE	NS	
<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta americana	LC	NS	
Familia Scolopacidae				
<i>Actitis macularis</i>	Playero alzacolita	LC	NS	
<i>Tringa semipalmata</i>	Playero pihuiuí	LC	NS	
Orden Ciconiiformes				
Familia Ciconiidae				
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	LC	Pr	
Orden Coraciiformes				
Familia Alcedinidae				
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	LC	NS	
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador de collar	LC	NS	
Orden Cuculiformes				
Familia Cuculidae				
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Carrapatero pijuy	LC	NS	
Orden Gruiformes				
Familia Rallidae				
<i>Fulica americana</i>	Gallereta americana	LC	NS	
Orden Passeriformes				
Familia Hirundinidae				
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	LC	NS	
Familia Tyranidae				
<i>Ptyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	LC	NS	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Benteveo real	LC	NS	
Orden Pelecaniformes				
Familia Ardeidae				
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	LC	NS	
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	LC	NS	
<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	LC	NS	
<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	LC	NS	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna Corona Negra	LC	NS	
Familia Threskiornithidae				
<i>Endocimus albus</i>	Ibis blanco	LC	NS	
<i>Platalea ajaja</i>	Espatula rosada	LC	NS	1
Orden Suliformes				
Familia Fregatidae				
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magnifica	LC	NS	
Familia Phalacrocoracidae				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	LC	NS	
Reptilia				
Orden Crocodylia				
Familia Crocodylidae				
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	VU	Pr	1, CITES I
Orden Squamata				
Familia Iguanidae				
<i>Ctenosaura pectinata*</i>	Iguana negra	NE	A	1
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	NE	Pr	1, CITES II
Familia Teiidae				
<i>Aspidocelis communis*</i>	Cuije	LC	Pr	
<i>Aspidocelis costata*</i>	Cuije	LC	Pr	
Familia Boidae				
<i>Boa sigma</i>	llama	NE	NS	CITES II
Mammalia				
Orden Didelphimorphia				
Familia Didelphidae				
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común	LC	NS	
Orden Cingulata				
Familia Dasypodidae				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	LC	NS	
Orden Lagomorpha				
Familia Leporidae				
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	LC	NS	
Orden Carnivora				
Familia Felidae				

<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	LC	P	CITES I
				
Familia Procyonidae				
<i>Nasua narica</i>	Coatí	LC	NS	CITES III
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	LC	NS	
Orden Artiodactyla				
Familia Tayassuidae				
<i>Dicotyles angulatus</i>	Pecarí de collar	LC	NS	
Familia Cervidae				
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	LC	NS	1. CITES III

La riqueza encontrada en las áreas de estudio es de 37 especies, de las cuales seis son mamíferos, ocho son reptiles y 23 son aves. Nayarit cuenta con un total de 162 especies de mamíferos (Ramírez-Silva, *et al.*, 2015), las seis especies encontradas representan el 3.7% de la diversidad de mamíferos del estado; en cuanto a reptiles, en el estado se distribuyen 118 especies (Woolrich-Piña, *et al.*, 2016), las ocho especies encontradas representan el 6.78% de la diversidad de reptiles; mientras que el grupo de las aves tiene 536 especies en el estado (Berlanga, *et al.*, 2008), las 23 especies avistadas en el sitio representan el 4.29%. La baja concentración de especies encontradas recae en el insuficiente esfuerzo de muestreo de la zona, debido a la poca disponibilidad de tiempo; es por esto que se incluyen las especies dentro de la LEyPPC, que ayudaran a orientar la realización de medidas de manejo de fauna más efectivas para el proyecto.

Según la NOM-059-SEMARNA-2010, cinco especies se encuentran sujetas a protección especial (Pr), estas son: *Mycteria americana*, *Crocodylus acutus*, *Iguana iguana*, *Aspidocelis communis* y *Aspidocelis costata*. *Ctenosaura pectinata* está clasificada como amenazada (A). Por último, *Leopardus pardalis* se encuentra en peligro de extinción (P). Según la IUCN *C. acutus* tiene la categoría de Vulnerable (VU).

Platalea ajaja, *C. acutus*, *C. pectinata*, *I. iguana* y *Odocoileus virginianus*, se encuentran en la Lista de Especies y Poblaciones Prioritarias para la Conservación. Mientras que *C. pectinata*, *A. communis* y *A. costata* son especies endémicas de México.

Además de las categorías anteriores, en el listado se señalan algunas especies que se encuentran dentro de los apéndices I, II y III del CITES, el cual busca garantizar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no amenace su supervivencia (CITES, 2019).

Cabe resaltar, que el SA se encuentra dentro de Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) (CONABIO, 2004a), la cual es el AICA C-56, dentro de esta se tiene un registro de 325 especies de aves (CONABIO, 2004b)

IV.2.3. Paisaje

Todo desarrollo de un proyecto involucra una amplia gama de puntos de vista, tanto del propio proyecto, como de las personas involucradas y del entorno en donde se realiza. La manera en que percibimos el entorno es llamada percepción del paisaje; el paisaje es un ecosistema acotado espacialmente a nivel de mesoescala, de naturaleza heterogénea y que presenta una estructura inherente, la cual está conformada por parches homogéneos en sus características edáficas (suelos), litológicas (rocas) y topográficas, así como biológicas (vegetación u otros organismos estructural o funcionalmente importantes) (Durán, *et al.* 2002).

Existen diversas maneras de clasificar, medir y evaluar el paisaje. Para ésta evaluación se seguirá la metodología propuesta por BiiA (2017), basada en la “perspectiva introducida del Estudio del Paisaje Visual o Percibido”; en ella el observador tiene un rol preponderante desde el terreno propio de observación y se centra en la percepción del territorio visual. Además, establecen dos puntos para la evaluación del paisaje:

- Delimitación de Unidades de Paisaje (UP): determinadas por factores como el relieve, vegetación, litología, etc., y su descripción se basa en las características fisiográficas y los componentes básicos de percepción como la forma, el color y la textura.
- Análisis y evaluación de las cuencas visuales: las cuales son puntos de concentración visual de paisaje seleccionado o áreas visualmente percibidas, a partir de las cuales se establece un valor escénico y el grado de vulnerabilidad ante intervenciones relacionadas con el proyecto. Para el análisis es necesario evaluar el alcance visual (visibilidad) y la calidad escénica (calidad visual).

IV.2.3.1. Calidad visual del paisaje

Las UP se delimitaron en base a la fisiografía, topografía, edafología, hidrología, cobertura vegetal y el uso del suelo de manera que exista una coherencia visual y una estructura definida, de manera que la alteración de cada UP puede generar cambios similares en la totalidad del SA. La percepción del espacio del SA manifiesta ser heterogénea, de manera que existen zonas forestadas y zonas antropizadas; el contraste de estos ambientes da una complejidad paisajística que es fácilmente percibida en la región. En base a esto se señala la existencia de dos unidades de paisaje, las cuales se describen en la tabla 27.

Tabla 27. Unidades de Paisaje dentro de las áreas de estudio y sus características destacadas.

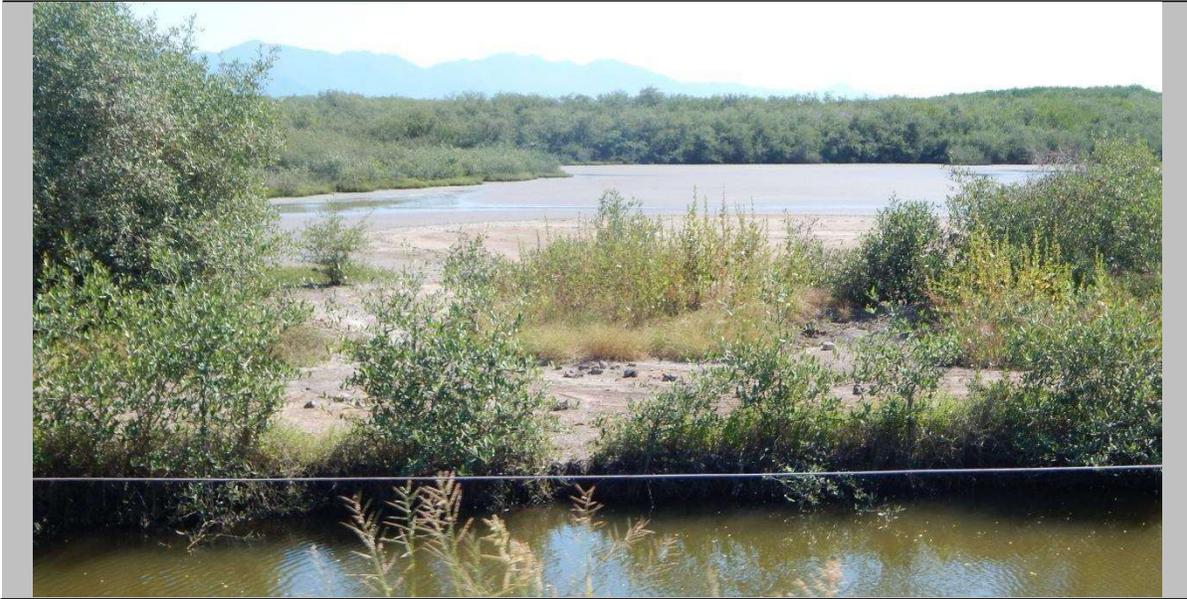
Unidad de Paisaje acuícola (UP-I)

Unidad conformada principalmente por granjas camaronícolas y su infraestructura de apoyo. Se encuentran así grandes extensiones de espejos de agua utilizados para el cultivo de camarón. Como elementos acompañantes se observan pequeñas zonas de agostadero o pastizales utilizados para el pastoreo de ganado vacuno.



Unidad de Paisaje marismas (UP-II)

Esta unidad se encuentra continua a la UP-I. Los cambios entre una zona y otra son bruscos, sin zonas de transición. Sus características radican en la exuberante vegetación de manglar, vegetación halófila hidrófila y zonas de selva baja espinosa. Las áreas forestales brindan paisajes dinámicos, donde se pueden observar gran diversidad de fauna. El agua en esta unidad es otro elemento importante, puesto que la vegetación presente de asocia a ella.



IV.2.3.2. Fragilidad o vulnerabilidad visual del paisaje

La cuenca visual se define como el área perceptible desde una posición determinada o un conjunto de puntos que construyen un área de interés concordante con los objetivos del estudio. La evaluación de cuencas visuales considera los sitios de exposición ante las actividades del proyecto, es decir áreas que se presentarán ante impacto directo desde el punto de vista de afectación paisajística. Para este análisis se abarcó toda el área delimitada como Área de Influencia y se hicieron muestreos de tal forma que se abarcara toda la zona. Se debe mencionar que los sitios de mayor atención para esta evaluación fueron las zonas que serán intervenidas por las modificaciones del proyecto.

a) Alcance visual

Para esto se observa el escenario paisajístico del área de interés; la observación permite ver segmentos visibles en función a la interferencia que pueda existir por elementos topográficos y de cobertura vegetal que impidan la visibilidad de un área. Para la elección de los puntos de observación de cuencas visuales se consideraron dos criterios: la distancia, ya que a medida que aumenta ésta, la calidad de la percepción visual disminuye y la existencia de áreas de concentración visual (puntos de visualización o miradores que pueden ser caminos o poblados, áreas abiertas o sitios elevados dentro de los lomeríos o sierras típicos de la zona.

Análisis y descripción de las cuencas visuales

Las cuencas visuales se analizaron en función de cómo el observador percibe los componentes biofísicos (relieve, suelos y roca, vegetación, clima) y arquitectónicos del

paisaje (forma, color, textura, ejes de línea), antes de que se lleven a cabo actividades del proyecto. La descripción de estas cuencas se enfocó a sitios dentro del Área de Influencia y zonas relevantes como se muestra a continuación.

Tabla 28. Cuencas visuales y sus características más sobresalientes.

Cuenca visual A

Cuenca observada al pie de la carretera federal No. 54 Guadalupe Victoria – San Blas, y en los caminos interiores del SA. Está conformada por granjas camaronícolas, así como su infraestructura de apoyo. Sus principales contrastes son las áreas con vegetación forestal. Es una zona extensa y poco compleja.



Cuenca visual B

Esta cuenca también es apreciable desde la carretera federal No. 54 Guadalupe Victoria – San Blas, así como en caminos interiores, y se mezcla en algunas partes con la cuenca visual A. Es una cuenta con alta complejidad paisajística, puesto que cuenta con elementos contrastantes como suelos desnudos que son llanuras inundables, así como los tipos de vegetación asociados a los cuerpos de agua perennes e intermitentes.



b) Calidad escénica o calidad visual

Para el análisis de la calidad visual del paisaje se utilizó una adaptación del método indirecto propuesto por Bureau of Land Management (1980) (Citado por MiiA, 2017), denominado Matriz para la Evaluación de la Calidad Visual del Paisaje. Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas (forma, línea, color, textura) de los componentes del paisaje (morfología, vegetación, agua, color, fondo escénico, rareza, actuación humana). Con dicha información se ejecuta una evaluación independiente de los principales componentes del paisaje y en las cualidades intrínsecas del espacio visual, se asigna un valor según los criterios de ordenación y la suma total de estos determina la clase de calidad visual del área en estudio.

Los criterios de valoración y la escala de referencia utilizada se muestran en las tablas siguientes.

Tabla 29. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje.

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
GEOMORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso marcado y prominente, con riscos, cañadas, cañones, o bien, relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.	Relieve suave, pero sin formar un valle en toda su extensión. Se muestran algunas depresiones o formaciones rocosas esporádicamente.	Relieve muy bajo formando extensas planicies, pero sin depresiones, cañones o cañadas que le agreguen un mayor atractivo visual.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
VEGETACIÓN	Gran variedad de ecosistemas con especies altamente llamativas, formas, textura y coloración interesantes. Cubierta vegetal sin alteración antrópica.	Uno o más ecosistemas, pero con especies vegetales interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra aparentemente e inalterada.	Solo un tipo de comunidad vegetal, pero con formaciones y crecimiento de las especies vegetales que resultan interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra ligeramente alterada.	Presencia de uno o varios tipos de ecosistemas con o sin formaciones interesantes en sus especies vegetales, pero con su cubierta vegetal considerablemente alterada.	Ausencia de vegetación autóctona o una gran parte de la superficie visual se encuentra desprovista de vegetación restándole casi en su totalidad la calidad del paisaje.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
FAUNA	Presencia visual o auditiva de fauna de forma permanente en el lugar. Especies altamente llamativas. Alta riqueza de especies.	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo que aumenta la calidad del paisaje.	Baja abundancia (aunque constante) de fauna llamativa visual o auditivamente.	Presencia esporádica de fauna en el lugar. Especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia visual o auditiva de fauna de importancia paisajística.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1

	Elemento que realza considerablemente la calidad visual del paisaje. Puede presentarse como lagunas, lagos, ríos, arroyos, cascadas, etc. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico.	Elemento que realza medianamente la calidad visual del paisaje. Los cursos o cuerpos de agua no resultan tan espectaculares ni contrastan fuertemente con el resto de elementos paisajísticos. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico.	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden (pequeños) que contrastan ligeramente con el paisaje. El agua se muestra limpia.	Corrientes y/o cuerpos de agua poco contrastantes. Sus aguas se muestran con elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa del paisaje.	Corrientes o cuerpos de agua ausentes o poco perceptibles. Las aguas se encuentran altamente contaminadas restándole significativamente la calidad visual y olfativa del paisaje.
AGUA					
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. Este factor se ve altamente dominante en el paisaje.	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual del paisaje, pero no se muestra como factor dominante.	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje.	Colores medianamente contrastantes y con poca variedad.	Pocos colores presentes y de tonalidades apagadas. Muy bajo contraste entre colores.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante ejerce una muy alta influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una alta influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una baja influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce muy baja influencia positiva a la calidad visual.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
SINGULARIDAD O RAREZA	Alta singularidad y rareza a nivel regional. Hay una alta armonía	Algo común en la región. Los elementos característicos	Bastante común en la región, aunque a nivel local	Presenta singularidad solamente a nivel de algunos	No presenta rareza o singularidad a

	y contraste entre los distintos elementos distintivos del paisaje.	del paisaje se tornan medianament e armoniosos.	suele tomarse ligeramente heterogéneo.	elementos que componen el paisaje inmediato, pero a nivel regional resulta casi como un paisaje homogéneo.	nivel regional.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
ACCIONES HUMANAS	Libre de intervención o modificación humana.	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible a simple vista.	La intervención humana es evidente a simple vista. Los elementos antrópicos resultan medianamente negativos a la calidad visual.	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad del paisaje.	La calidad del paisaje se ve completamente dominando por elementos de origen humano que afectan negativamente su valor visual.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1

Para categorizar estos valores se generó una escala de calidad paisajística para calificar las condiciones de los sitios de muestreo y para el área total.

Tabla 30. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.

ESCALA DE CALIDAD PAISAJÍSTICA

Muy alta	33.6 – 40
Alta	27.2 – 33.5
Media	20.8 – 27.1
Baja	14.4 – 20.7
Muy baja	8 – 14.3

Resultados.

La evaluación del paisaje se llevó a cabo en los dos puntos mostrados. Los puntajes y resultados de la aplicación de este método para las áreas evaluadas por componente del paisaje se muestran en la tabla 31.

Tabla 31. Matriz de evaluación de la calidad del paisaje.

Factor	Sitios evaluados		Calidad Promedio
	Cuenca Visual A	Cuenca Visual B	
Geomorfología	1	1	1
Vegetación	1	5	3
Fauna	4	5	4.5
Agua	4	5	4.5
Color	2	4	3
Fondo es cénico	1	5	3
Singularidad o rareza	1	5	3
Acciones humanas	2	4	3
Valores de la calidad visual por sitio:	16	34	
Calidad visual media:			25

Para el SA, el valor de calidad visual promedio es de 25, lo cual se interpreta como una calidad paisajística media.

Ambas cuencas visuales contrastan entre sí. Su composición visual difiere mucho, de manera que la apreciación puede variar respecto a donde se encuentren las personas que observen el proyecto.

El Sitio A, que es donde se encuentra el sitio del proyecto presenta las características similares al desarrollo del mismo, la presencia de éste no afecta a la calidad de la cuenca.

El Sitio B no se ve modificado por el desarrollo del proyecto, por tanto, puede mantener su tasa de cambio y mantenimiento de los ecosistemas que en él se presentan.

IV.2.4. Medio socioeconómico

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social están íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio (SEMARNAT, 2002).

En este proyecto en particular, el Sistema Ambiental no presenta ninguna localidad dentro de su área, por tanto, excluye al beneficio directo de las mismas. Sin embargo, se asume que el impacto a la población es indirecto, puesto que se emplean personas de las comunidades locales, al igual que se genera venta de productos, mismos que son utilizados para satisfacer un bien de la población destino. Aunado a esto, la inclusión en el mercado regional es necesaria para el correcto funcionamiento del proyecto. Es por esto

que se realizó una búsqueda y recopilación de información sobre el estudio de la población del municipio de San Blas, lugar donde se encuentra el presente proyecto. La totalidad de los resultados presentados en el apartado "Demografía" se extrajeron de INEGI (2016) y se representan en las figuras 29 a 32.

IV.2.4.1. Demografía

Este análisis nos ayuda a determinar la cantidad de población que será afectada, sus características evolutivas, estructurales y culturales, para finalmente diseñar la proyección demográfica previsible, sobre la que se han de incorporar las variaciones que genere el proyecto o la actividad (SEMARNAT, 2002).

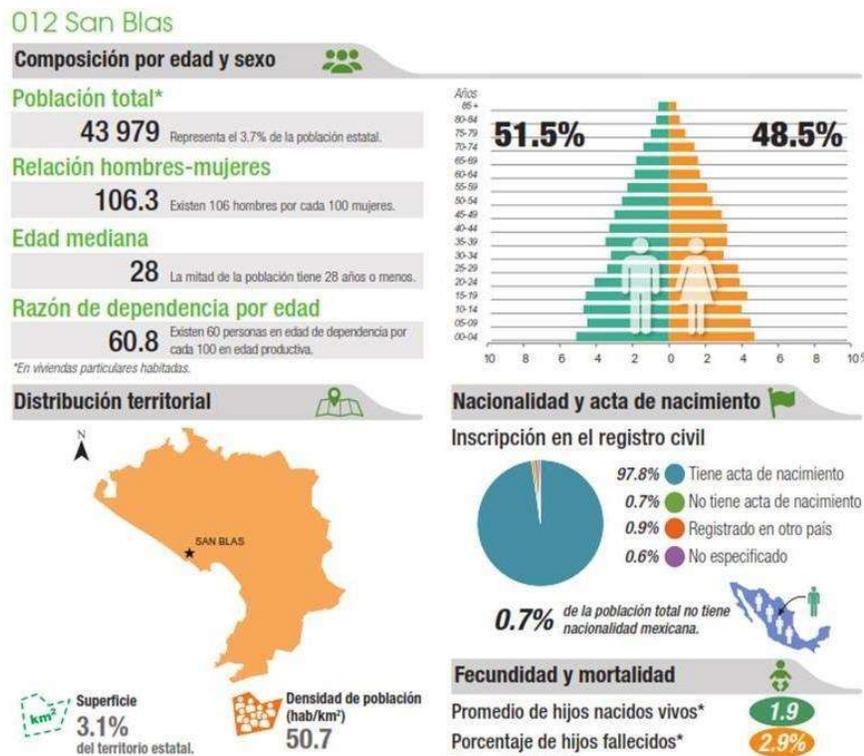


Figura 29. Panorama sociodemográfico de San Blas (1).



Figura 30. Panorama sociodemográfico de San Blas (2).

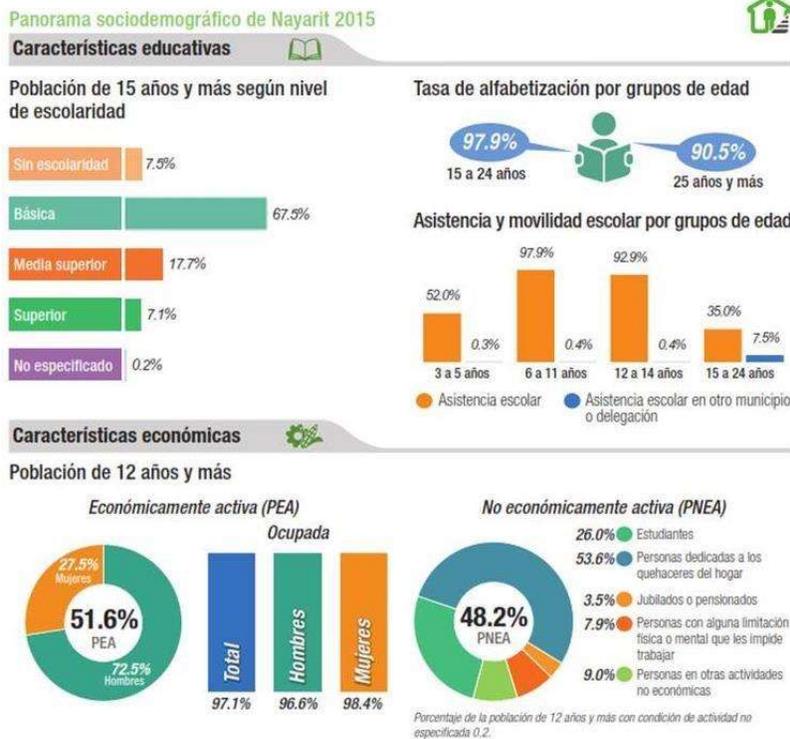


Figura 31. Panorama sociodemográfico de San Blas (3).



Figura 32. Panorama sociodemográfico de San Blas (4).

IV.2.4.2. Factores socioculturales

Este concepto es referido al conjunto de elementos que, bien sea por el peso específico que les otorgan los habitantes de la zona donde se ubicará el proyecto, o por el interés evidente para el resto de la colectividad, merecen su consideración en el estudio (SEMARNAT, 2002).

IV.2.4.2.1. Sistema cultural

Como tal, no se puede analizar un sistema cultural dentro del sistema ambiental, puesto que no recae dentro de él, alguna comunidad o poblado local. Más, el análisis presentado es de la población en general del municipio de San Blas.

Como ya se mencionó, San Blas cuenta con una población de 43,979 habitantes (INEGI, 2016), estos se encuentran en un municipio dedicado a varios sectores económicos, destacan los productivos, al ser un municipio con actividad agrícola y ganadera, con cultivos variados debido a su tipo de clima y suelos fértiles. Por otro lado, existe un fuerte sector acuícola-pesquero, las principales especies aprovechadas son el camarón

(*Litopenaeus vannamei*), ostión (*Crassostrea corteziensis*), jaiba azul (*Callinectes sapidus*), y pesca de pelágicos menores, entre otros. Estos pueden obtenerse mediante la pesca convencional o en sistemas de cultivo semi-intensivo. También se practica la pesca deportiva de pez vela, marlín, dorada, entre otros.

Por otro lado, el municipio cuenta con amplios atractivos turísticos, los cuales son aprovechados localmente o por prestadores de servicios turísticos. En tierra, el centro histórico y sitios histórico-culturales son visitados constantemente. Las playas brindan una zona de turismo de playa, en ellas se proveen servicios de alimentos, así como recreación al aire libre. Existe también un mercado de ecoturismo, el cual realiza un aprovechamiento no extractivo, se enfoca en recorridos en bote por el humedal La Tovar, hacia los nacimientos de agua con el mismo nombre y el de la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre "El cocodrilario", administrada por el ejido La Palma. En estos recorridos se divisan aves características de la zona y cocodrilos de río (*C. acutus*).

En mar, se realizan recorridos en bote para hacer avistamiento de tiburón ballena (*Rhincodon typus*), ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), entre otras especies y visitas al Parque Nacional Isla Isabel.

Para abastecer a todo lo antes mencionado, el municipio cuenta con gran cantidad de personas dedicadas al comercio y la prestación de servicios básicos y auxiliares.

En menor medida se realiza un aprovechamiento forestal de manglar, con fines de construcción de "ramadas" y como leña para comidas tradicionales.

Dentro de las tradiciones celebradas, según Barrón-Mayorquín (2010), destacan cinco fechas importantes, las cuales son enlistadas a continuación:

1. *31 de enero*: aniversario del natalicio del cura Don José María Mercado, jefe del movimiento insurgente en el puerto de San Blas.
2. *01 de junio*: Día de la Marina, se rinde homenaje a los marinos caídos en el cumplimiento de su deber y se organiza el Torneo Internacional de Pesca con especialidades como: pez vela, marlín y dorado.
3. *02 de febrero*: festejo de los pescadores, el cual tiene un carácter religioso.
4. *03 de mayo*: festejo del Santo Patrono de San Blas, el cual lleva el mismo nombre "San Blas", con peregrinaciones y juegos pirotécnicos.
5. *13 de mayo*: festejo de la Virgen de Fátima, se organizan peregrinaciones y juegos pirotécnicos.

IV.2.4.2.2. Patrimonio histórico

El municipio de San Blas cuenta con cinco bibliotecas, las cuales son: Fray Junípero Serra, Celso Arias Pérez, Biblioteca Pública Penal Federal, Guadalupe Victoria y Aticama (Dirección General de Bibliotecas, 2017). Sin embargo, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), no reconoce ningún museo o zona arqueológica dentro de su categoría de clasificación.

Aún con lo anterior, San Blas destaca regionalmente por el amplio suceso histórico que ha tenido lugar en el municipio. Destaca el puerto de San Blas, utilizado por la Nueva Galicia en la época colonial, así como las ruinas que existen de este periodo; conocidas como el Fuerte de la Contaduría y el exconvento de "La Marinera", ambos ubicados en el cerro San Basilio. En el centro histórico se encuentra el templo de la Virgen de Fátima, así como la Antigua Aduna, que posteriormente fue designada como Casa de la Cultura del municipio (Barrón-Mayorquín, 2010).

Cabe resaltar, que ninguno de los lugares mencionados anteriormente se encuentra dentro del Sistema Ambiental, por tanto, el desarrollo del proyecto no influye de ninguna manera en ellos. Dentro de las áreas de estudio no se encuentran zonas designadas como patrimonio histórico.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

El sistema ambiental o matriz ecológica que rodea al proyecto se encuentra en una zona privilegiada en todos los sentidos, está sobre la provincia fisiográfica Llanura Costera del Pacífico, la cual se caracteriza por ser una llanura inundable, formada por la sedimentación de los arrastres de material proveniente de la Sierra Madre Occidental, en combinación de la constante inundación por regresión marítima e inundaciones fluviales; esto hace que los suelos sean ricos en nutrientes.

En la matriz se presentan distintos suelos, en cuanto a su origen geológico, tenemos suelos palustres y suelos litorales; por el tipo de suelo, tenemos vertisoles, solonchaks y cambisoles. Estos tipos de suelos presentan un relieve en general que va de muy plano a plano, la pendiente es muy baja, pero eso permite que exista el escurrimiento de la hidrología superficial, que pueda ir de 0 a 30%, según sea el área del SA.

La cuenca en la que se encuentra el SA es *Rio Huicicila-San Blas*, y forma parte del acuífero *Valle Santiago-San Blas (1803)*, el cual en su mayoría presenta alta permeabilidad en materiales no consolidados. El resto de los cuerpos de agua superficiales son cuerpos de agua permanentes.

El tipo de clima presente es cálido subhúmedo con lluvias en verano, $Aw1(w)$ y $Aw2(w)$, el cual se caracteriza por ser el más húmedo de los climas cálidos. El mes más caluroso es agosto con un promedio de 29.4°C, mientras que enero es el más frío con 22.1°C; de igual manera, el mes más lluvioso es agosto con 389.7 mm y enero el más seco con 21.1 mm de precipitación en promedio.

Estos factores abióticos pueden presentar riesgos, estos riesgos pueden ser desde muy altos a nulos; los riesgos se presentan clasificados en la siguiente tabla:

Tabla 32. Riesgos y su nivel de incidencia dentro del SA.

Fenómeno	Nivel de riesgo
Ondas cálidas y gélidas	Muy bajo
Sequías	Moderado
Heladas	Nulo
Tormentas de granizo	Muy bajo
Tormentas de nieve	Nulo
Ciclones tropicales	Muy alto
Tornados	Bajo
Tormentas de polvo	Nulo
Tormentas eléctricas	Bajo
Lluvias extremas	Bajo
Inundaciones fluviales	Alto
Erupciones volcánicas	Medio
Sismos	Muy alto
Maremotos	Muy alto
Inestabilidad de laderas	Muy bajo
Flujos	Bajo
Caídos y derrumbes	Muy bajo
Hundimientos	Medio
Subsidencias	Muy bajo
Agrietamientos	Medio

Y la totalidad de los factores abióticos anteriores va ligada el factor biótico, el cual moldea a los abióticos y estos a su vez marcan el tipo de biodiversidad encontrada en cada sitio. Lo que deriva que el SA sea un humedal de tipo costero, declarado como sitio Ramsar, con vegetación de manglar, vegetación halófila hidrófila y popales, las cuales son asociaciones muy importantes en cuanto a endemismos y como corredores biológicos, además de ser ecosistemas de alto valor, frágiles y con gran cantidad de servicios ambientales brindados. Dentro de estos, la riqueza puede variar enormemente, por ejemplo, la fauna encontrada en los muestreos presentó una riqueza de 37 especies, de las cuales seis son mamíferos, ocho son reptiles y 23 son aves, estos datos representan el 3.7%, 6.78% y 4.29% de la riqueza estatal de cada grupo.

De la fauna, cinco especies se encontraron baja alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010; cinco especies más se encuentran en la Lista de Especies y



Poblaciones Prioritarias para la Conservación; mientras que tres especies son endémicas de México.

A demás de sitio Ramsar, la matriz se encuentra dentro de un AICA cuya riqueza es de 325 especies de aves, de las cuales, una gran parte son migratorias, por esto, la riqueza de estos sitios no se puede considerar completa, sin las aves migratorias que arriban cada temporada con el fin de cumplir sus ciclos biológicos. Es decir, la riqueza de aves dentro de la matriz es de al menos la mitad de las especies identificadas para el AICA.

El SA se encuentra así en un área megadiversa, título que se ve reflejado en sus categorías como Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO. La matriz se encuentra dentro del sitio AICA C-56, la RHP-23, la RMP-21 y la RTP-61.

El entorno que rodea a la matriz puede ser apreciado paisajísticamente, resultado del análisis de paisaje, se determinó que se cuenta con una calidad paisajística media. Esta calidad va de la mano con el desarrollo humano.

Dentro del Sistema Ambiental no se cuenta alguna localidad, sin embargo, el municipio de San Blas tiene un tamaño poblacional de 43,979 personas, con una relación hombre-mujer de 106:100, representados como 51.5% hombres y 48.5% mujeres, cuya edad promedio es de 28 años. Esta población está distribuida en 43 localidades con un total de 13,234 viviendas habitadas. El 51.6% de la población se encuentra económicamente activa, de estos, un total de 44 personas laboran en el proyecto actual.

El sistema cultural que los habitantes de San Blas tienen, involucra la celebración de festividades recurrentes a los santos patronos o personajes importantes históricamente para el municipio, destacan las fechas de 31 de enero, 02 de febrero, 03 y 13 de mayo, y 01 de junio. Las actividades económicas o sectores involucran al comercio, la agricultura, ganadería, pesca, acuacultura, y el turismo. En cuanto al patrimonio histórico, ninguna estructura histórica, edificio o monumento se encuentra dentro del SA.

El conjunto de lo anterior, confluye en la interpretación de la riqueza cultural, natural y biológica del sitio, con factores de presión por distintas áreas del desarrollo poblacional humano. La importancia sería el disminuir los impactos de este desarrollo, de manera que el deterioro ocasionado puede ser revertido, controlado, mitigado o adaptable.



CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Introducción

Con base en el análisis que se realizó en los apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental (SA), eventos de cambio en el mismo, así como su caracterización, análisis y diagnóstico, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales perjudiciales y beneficiosos que genera la interacción entre la operación del proyecto y su Área de Influencia (AI) y el efecto en el SA.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto - entorno, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en función a la caracterización del SA, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos en el mismo. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los efectos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto. Derivado de ello, el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentan sobre los factores ambientales del SA delimitado para el proyecto, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante conforme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).

Si bien la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de acuerdo con lo establecido en el párrafo tercero del Artículo 9 del REIA, proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA-P, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, el contenido de las mismas es, en efecto, una guía, por lo que el contenido de cada capítulo de la MIA deberá ajustarse a lo que establece, en este caso para una MIA modalidad Particular, el Artículo 12 del REIA, que en el caso particular del capítulo V, se deberá presentar, la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; por lo que aun cuando se tomó como referencia la guía de la Secretaría para la elaboración del presente capítulo, su contenido se ajusta con lo establecido en la fracción V del Artículo 12 del Reglamento.

Derivado de lo anterior, se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

- a) Identificación;
- b) Caracterización; y

c) Evaluación.

En este mismo orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus etapas y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno, considerando para ello, la información señalada en el Capítulo II sobre las actividades que se desarrollan y los usos de suelo que dan al sitio, así como la información del Capítulo IV sobre la delimitación del SA y la descripción de sus factores ambientales. Posteriormente, las relaciones “causa – efecto”, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimaron más adelante, se identificaron con la ayuda de matrices realizadas para el proyecto, dicha metodología se describe posteriormente. Una vez identificadas las relaciones causa– efecto, se elaboró un cribado para caracterizar cada impacto mediante la estimación de su importancia, para poder así analizar la importancia global del proyecto sobre el medio ambiente utilizando para ello las importancias de cada impacto, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por Vicente-Conesa, y jerarquizando así los impactos con el índice de importancia. A partir del índice de importancia y la magnitud de cada impacto, se hace un análisis de la relevancia o significancia de los impactos, misma que se evalúa a través de una serie de criterios jurídico, ecosistémico y de la calidad ambiental de los factores, siempre relacionado a su efecto ecosistémico, para poder así, valorar y posteriormente describir los impactos de todo el proyecto sobre el SA, finalizando el capítulo con las conclusiones del mismo.

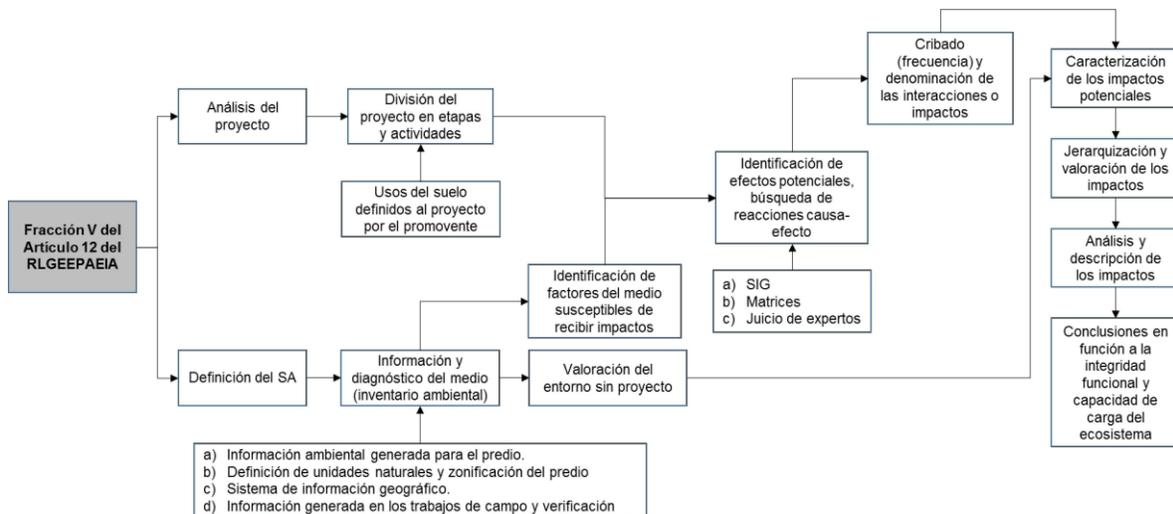


Figura 33. Diagrama de flujo del proceso metodológico.

V.2. Evaluación del impacto ambiental

V.2.1. Actividades y acciones del proyecto susceptibles de producir impactos

Según Gómez-Orea y Gómez-Villardo (2013), se entiende por acción, en general, a la parte activa que interviene en la realización causa-efecto que define un impacto ambiental, mientras que las acciones concretas, se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada de impacto.

Para la determinación de dichas acciones, se desagrega el proyecto en tres niveles: las etapas, las actividades y las acciones concretas, propiamente dichas fases se refieren a las que forman la estructura vertical del proyecto, en este caso, se considera únicamente la etapa de operación y mantenimiento, con sus respectivas actividades.

Para efectos de la evaluación de impacto, en la tabla 33 se muestran las actividades descritas en el Capítulo II.

Tabla 33. Etapas y actividades del proyecto.

Etapa	Actividades
Operación y Mantenimiento	Operativas <ul style="list-style-type: none"> · Preparación de los estanques · Llenado del estanque · Aplicación de fertilizantes · Siembra del estanque · Crecimiento de camarón · Monitoreo de depredadores y competidores · Cosecha
	De mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> · Limpieza y desinfección · Recolección de residuos · Deshierbe · Manejo de Plagas
	Asociadas <ul style="list-style-type: none"> · Jornada laboral

V.2.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos

Se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo, y agua, así como las consideraciones de índole social. Para el caso del proyecto, se retomó la información manifestada en el Capítulo IV de la presente MIA-P, a continuación, y derivado de la

complejidad del entorno, así como su carácter de sistema, se desglosan en varios niveles hasta obtener los factores muy simples y concretos.



De acuerdo con la metodología descrita, se propone una estructura jerárquica tipo árbol para la representación del medio ambiente:

- Sistema ambiental
 - Subsistema
 - Factor, y
 - Subfactor

Para establecer el árbol de factores ambientales y la distribución de las Unidades de Importancia Ponderada (UIP), además de tomar en cuenta los criterios anteriores, se hicieron consultas directas a expertos y a personal profesional de la empresa. En la tabla 34 se indica esta información y se incluyen sus correspondientes UIP.

Tabla 34. Factores ambientales que integran el entorno.

Subsistema	Medio	Factor ambiental	Subfactor ambiental	UIP	
Subsistema Físico Natural	Medio Inerte	Aire	Nivel de gases contaminantes de combustión	1 15	
			Confort sonoro	2 5	
			Polvos, humos, partículas en suspensión	3 5	
			Olores	4 5	
			Microclimas	5 15	
		Clima	Humedad relativa	6 5	
			Tierra - Suelo	Contaminación del suelo y subsuelo	7 30
		Medio biótico	Aguas Continentales	Cantidad del recurso	8 10
				Calidad del recurso	9 30
				Áreas de recarga	10 20
	Calidad biológica			11 35	
	Distribución en el terreno			12 25	
	Temperatura			13 10	
	Procesos		Dinámica de cauces	14 40	
			Salinización	15 40	
			Transporte de sólidos	16 25	
			Eutrofización	17 50	
			Recarga de acuíferos	18 30	
			Drenaje superficial	19 25	
	Vegetación	Inundaciones	20 25		
		Erosión	21 40		
		Deposición	22 15		
Total: Medio inerte				500	
Fauna	Fauna	Especies protegidas y/o singulares	26 50		
		Especies vegetales protegidas	23 50		
		Vegetación natural de alto valor	24 40		
		Vegetación natural de medio valor	25 30		



			Especies y poblaciones en general	27	35
			Corredores	28	40
			Puntos de paso o rutas migratorias	29	30
			Hábitats faunísticos de especies silvestres	30	30
		Procesos del medio biótico	Pautas de comportamiento	31	15
			Movilidad de las especies	32	20
		Ecosistemas especiales	Ecosistemas especiales	33	40
			<i>Total: Medio biótico</i>		380
	Medio Perceptual	Base paisajística	Unidad de paisaje N° 1	34	15
			Unidad de paisaje N° 2	35	15
		Componentes Singulares del Paisaje	Componentes singulares naturales	36	10
			Componentes singulares artificiales	37	10
			<i>Total: Medio perceptual</i>		50
	Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos	38	40
			Caminos, sendas, etc.	39	40
		Estructura de ocupación	Empleo	40	40
			<i>Total: usos del suelo</i>		80
	Población		Población ocupada según situación profesional	41	50
		Características culturales	Aceptabilidad social del proyecto	42	35
	Actividades		Salud y seguridad	43	40
			<i>Total: Población</i>		165
	Economía	Actividades y relaciones	Áreas de mercado	44	50
			<i>Total: Economía</i>		50
	Infraestructuras y Servicios	Infraestructura viaria	Accesibilidad de la red viaria	45	25
			Riesgo de accidentes	46	50
		Infraestructura no viaria	Saneamiento y depuración	47	50
			Infraestructura energética	48	50
			<i>Total: Infraestructura y servicios</i>		175
			TOTAL		1400

V.2.3. Identificación de los impactos ambientales del proyecto

Una vez conocidas las acciones del proyecto, el entorno que lo rodea y la capacidad de acogida del mismo, estamos en condiciones de iniciar la identificación de impactos. Los impactos ambientales son presentados en la Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto: método de Vicente-Conesa. La figura 34 muestra una vista previa de la matriz de evaluación.



SUBFACTOR AMBIENTAL AFECTADO				OBRA Y/O ACTIVIDAD DEL PROYECTO												INTERACCIONES DEL S. A.					
SUB SISTEMA	MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SUB FACTOR AMBIENTAL	Operación y mantenimiento												Por subfactor ambiental	Por medio ambiental	Por sub sistema ambiental			
				Preparación de los estanques	Llenado del estanque	Aplicación de fertilizantes	Siembrar del estanque	Excavación de canales	Mantenimiento de predadores competidores	Cosecha	Limpieza y desinfección	Recolección de residuos	Deshierbe	Mantenimiento de "plagas"	Jornada laboral						
				A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12						
Subsistema Físico Natural	Medio Inerte	Aire	Nivel de gases contaminantes de combustión	1	1												1	4			
			Confort sonoro	2	1	1					1	1						1	5		
			Pólvos, humos, partículas en suspensión	3	1	1								1	1	1	1		1	6	
			Olores	4	1	1	1								1	1	1		1	5	
			Microclimas	5		1													1	3	
			Humedad relativa	6	1	1														3	
		Tierra - Suelo	Contaminación del suelo y subsuelo	7	1	1	1	1											1	4	
			Cantidad del recurso	8	1	1	1	1											1	4	
			Cantidad del recurso	9			1	1												2	
			Áreas de recarga	10	1	1	1	1											1	3	
			Cantidad biológica	11			1	1	1											3	
			Distribución en el terreno	12	1	1														1	
		Aguas Continentales	Temperatura	13						1										1	
			Dinámica de cauces	14	1	1													1	3	
			Salinización	15	1															1	
			Transporte de sólidos	16		1	1													2	
			Eutrofización	17			1	1												2	
			Recarga de acuíferos	18	1	1			1										1	3	
			Drenaje superficial	19		1														1	
			Inundaciones	20		1														1	
			Erosión	21	1	1														1	
			Deposición	22	1	1			1											3	
			Medio biótico	Vegetación	Especies vegetales protegidas	23	1	1												1	3
					Vegetación natural de alto valor	24	1	1													1
	Vegetación natural de medio valor	25			1	1														1	
	Especies protegidas y/o singulares	26			1	1				1	1	1	1						1	5	
	Especies y poblaciones en general	27			1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	
	Corredores	28			1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
	Fauna	Puntos de paso o rutas migratorias		29						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	
		Hábitats faunísticos de especies silvestres		30						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	
		Pautas de comportamiento		31						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	
		Movilidad de las especies		32		1														1	
		Ecosistemas especiales		33	1	1														1	
		Unidad de paisaje N° 1		34	1	1														1	
	Medio Perceptual	Unidad de paisaje N° 2	35	1	1														1		
		Componentes Singulares del Paisaje	Componentes singulares naturales	36	1	1													1		
			Componentes singulares artificiales	37	1	1														2	
	Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos	38	1	1													1		
			Caminos, sendas, etc.	39																1	
			Empleo	40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
	Subsistema Población y Actividades	Población	Población ocupada según situación profesional	41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
			Aceptabilidad social del proyecto	42																1	
		Economía	Salud y seguridad	43							1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
			Actividades y relaciones	44						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	
	Poblamiento	Infraestructuras y Servicios	Accesibilidad de la red viaria	45										1	1	1	1	1	3		
			Riesgo de accidentes	46									1	1	1	1	1	1	3		
			Saneariento y depuración	47	1															1	
			Infraestructura energética	48																1	
INTERACCIONES DEL PROYECTO				Por actividad del proyecto												133	181				
				23	28	9	5	27	14	14	4	5	23	14	15						
				Del proyecto																	
				181																	

Figura 34. Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto: método Vicente-Conesa.

V.2.4. Caracterización de los impactos ambientales del proyecto

Se calificó y valoró cualitativamente la importancia del efecto de cada acción sobre los factores ambientales con los cuales hubo interacción de acuerdo a la metodología desarrollada. Los resultados obtenidos de esta valoración se muestran en la Tabla de caracterización de los impactos ambientales del proyecto: método de Vicente-Conesa.

V.2.5. Determinación de la importancia de los impactos ambientales

Una vez caracterizados los impactos ambientales, se elaboró la matriz de importancia, la cual permitió obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por la EIA simplificada, de acuerdo a la metodología desarrollada. En este estado de valoración, se midió el



impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedó reflejado en lo que se definió como importancia del impacto. Los resultados obtenidos de esta valoración se muestran en la *Matriz de importancia de impactos ambientales del proyecto: método Vicente-Conesa*.

V.2.6. Determinación de la importancia global del impacto ambiental

En la matriz de impactos se ha determinado la importancia global del impacto ambiental del proyecto sobre el entorno, de acuerdo a la metodología desarrollada. Los resultados obtenidos de esta valoración se muestran en la *Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del proyecto: método Vicente-Conesa*. La figura 35 muestra una vista previa de la Matriz.

V.2.7. Caracterización de los impactos ambientales

La caracterización sirve para poder describir la relación causa – efecto entre los componentes del proyecto y subfactores ambientales que potencialmente podrán resultar afectados; las figuras 36 a 44 muestran la caracterización correspondiente.



SUBFACTOR AMBIENTAL AFECTADO		OBRA Y/O ACTIVIDAD DEL PROYECTO												TOTAL				
SUBFACTOR AMBIENTAL	UIP	Operación y mantenimiento												Absoluto	Relativo			
		Preparación de los estanques	Llenado del estanque	Aplicación de fertilizantes	Siembra del estanque	Crecimiento de camarón	Manejo de predadores y competidores	Cosecha	Limpieza y desinfección	Recolección de residuos	Deshierbe	Manejo de "plagas"	Jornada laboral					
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12					
Nivel de gases contaminantes de combustión	1 15	-20				-22		-22									-84	-0.9
Confort sonoro	2 5	-22	-23					-21	-23								-111	-0.396428571
Polvos, humos, partículas en suspensión	3 5	-20				-22											-123	-0.439285714
Olores	4 5	-20		-20						-19	-18						-97	-0.346428571
Microclimas	5 15		-26			29											-20	-0.214285714
Humedad relativa	6 5	-26	-26			-25											-77	-0.275
Contaminación del suelo y subsuelo	7 30	-25		-25		-20											-93	-1.992857143
Cantidad del recurso	8 10	26	-22														-19	-0.135714286
Calidad del recurso	9 30			-28		-32											-60	-1.285714286
Áreas de recarga	10 20		-22			-20											-60	-0.857142857
Calidad biológica	11 35			-29	20	-28											-37	-0.925
Distribución en el terreno	12 25		-24														-24	-0.428571429
Temperatura	13 10					29											29	0.207142857
Dinámica de cauces	14 40	26	-30														-29	-0.828571429
Salinización	15 40	-23															-23	-0.657142857
Transporte de sólidos	16 25		-19	-25													-44	-0.785714286
Eutrofización	17 50			-35		37											2	0.071428571
Recarga de acuíferos	18 30		-21			18											-24	-0.514285714
Drenaje superficial	19 25		-20														-49	-0.875
Inundaciones	20 25		-24														-56	-1
Erosión	21 40	-34															-72	-2.057142857
Deposición	22 15		-16	-25		23											-18	-0.192857143
Especies vegetales protegidas	23 50	30	-30														-37	-1.321428571
Vegetación natural de alto valor	24 40	28	-28														-35	-1
Vegetación natural de medio valor	25 30	28	-28														-58	-1.242857143
Especies protegidas y/o singulares	26 50	24				-33	-30										-96	-3.428571429
Especies y poblaciones en general	27 35		-24		21	20	-30	-24									-121	-3.025
Corredores	28 40	25	-27			-25	-29	-25									-133	-3.8
Puntos de paso o rutas migratorias	29 30		-29			18	-27										-90	-1.928571429
Hábitats faunísticos de especies silvestres	30 30		-27			18	-29										-98	-2.1
Pautas de comportamiento	31 15					-28	-36	-32									-157	-1.682142857
Movilidad de las especies	32 20		-36			23	-32										-83	-1.185714286
Ecosistemas especiales	33 40	-35	-35														-128	-3.657142857
Unidad de paisaje N° 1	34 15	-26	20														16	0.171428571
Unidad de paisaje N° 2	35 15		-20														-20	-0.214285714
Componentes singulares naturales	36 10	-17	-19														-56	-0.4
Componentes singulares artificiales	37 10	-17	17														0	0
Espacios protegidos	38 40	-25	-22														-91	-2.6
Caminos, sendas, etc.	39 40					21		19									82	2.342857143
Empleo	40 40	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	276	7.885714286
Población ocupada según situación profesional	41 50	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	228	8.142857143
Aceptabilidad social del proyecto	42 35																46	1.15
Salud y seguridad	43 40					28	-13	24	20	24							86	2.457142857
Áreas de mercado	44 50				22	21	21	26									146	5.214285714
Accesibilidad de la red viaria	45 25							24									73	1.303571429
Riesgo de accidentes	46 50					-26		-24									-72	-2.571428571
Saneario y depuración	47 50	22				21											62	2.214285714
Infraestructura energética	48 50					17											20	37
Total	Absoluto	-55	-515	-141	109	88	-231	-9	47	36	-472	-227	58	37	-1312	-12.78214286		
	Relativo	- 6.99	- 79.67	- 7.01	3.01	13.13	- 17.87	- 0.70	1.04	0.99	- 59.98	- 17.56	4.81	- 166.79				

Figura 35. Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del proyecto: método Vicente-Conesa.

AI	ACTIVIDAD	FI	COMPONENTE AMBIENTAL ESPECÍFICO	ACCIÓN	IMPACTO AMBIENTAL
2	Operación y mantenimiento llenado del estanque	F2	Confort sonoro	Uso de equipo de bombo de agua	Contaminación auditiva.
		F5	Microclimas	Llenado del estanque	Modificación del microclima.
		F6	Humedad relativa	Llenado del estanque	Modificación de la humedad relativa por la movilización de volúmenes de agua.
		F8	Cantidad del recurso	Llenado del estanque	Movilidad de volúmenes de agua del humedal a estanques artificiales.
		F10	Áreas de recarga	Llenado del estanque	Retención de agua en zonas sin vegetación y con compactación de suelo.
		F12	Distribución en el terreno	Llenado del estanque	Disminución del agua en humedales por su retención en estanques.
		F14	Dinámica de cauces	Llenado del estanque	Cambio de la dinámica de cauces del humedal.
		F16	Transporte de sólidos	Llenado del estanque	Transporte de sedimentos a humedales artificiales.
		F18	Recarga de acuíferos	Llenado del estanque	Modificación de los sitios de recarga hidrogeológica.
		F19	Drenaje superficial	Llenado del estanque	Compactación de áreas de infiltración superficial.
		F20	Inundaciones	Llenado del estanque	Disminución de los volúmenes de agua para las inundaciones naturales.
		F22	Deposición	Llenado del estanque	Sedimentación de partículas por retención de agua.
		F23	Especies vegetales protegidas	Llenado del estanque	Disminución de la disponibilidad de agua utilizable por especies protegidas que conforman o habitan los humedales.
		F24	Vegetación natural de alto valor	Llenado del estanque	Disminución de los volúmenes de agua necesarios para el mantenimiento de los manglares.
		F25	Vegetación natural de medio valor	Llenado del estanque	Disminución de los volúmenes de agua necesarios para el mantenimiento de poblaciones vegetales hidrófilas.
		F27	Especies y poblaciones en general	Llenado del estanque	Disminución del hábitat para especies acuáticas, o semiacuáticas.
		F28	Corredores	Llenado del estanque	Disminución de los volúmenes de agua para mantener la conectividad de ecosistemas de humedales.
		F29	Puntos de paso o rutas migratorias	Llenado del estanque	Disminución de áreas utilizadas como zonas de paso por fauna.
		F30	Habitats taxonómicos de especies silvestres	Llenado del estanque	Pérdida de hábitats taxonómicos por la disminución de los volúmenes de agua.
		F32	Movilidad de las especies	Llenado del estanque	Retención de peces, aves, insectos, etc. en mallas antiálfidas ya instaladas.
		F33	Ecosistemas especiales	Llenado del estanque	Degradación de la calidad ambiental de ecosistemas especiales por actividades humanas.
		F34	Unidad de paisaje N° 1	Llenado del estanque	Incremento de la calidad visual de la unidad de paisaje N° 1.
		F35	Unidad de paisaje N° 2	Llenado del estanque	Pérdida de la calidad visual de la unidad de paisaje N° 2.
		F36	Componentes singulares naturales	Llenado del estanque	Presencia de actividades humanas en componentes naturales singulares.
		F37	Componentes singulares artificiales	Llenado del estanque	Aumento de elementos artificiales singulares.
		F38	Espacios protegidos	Llenado del estanque	Incremento de la compatibilidad de actividades con el uso de suelo como áreas protegidas.
		F40	Empleo	Llenado del estanque	Situación de empleo para personas de las localidades cercanas al proyecto.
		F41	Población ocupada según situación profesional	Llenado del estanque	Situación de empleo según el nivel académico o técnico en el punto de empleo.

Figura 37. Caracterización de impactos para la actividad "llenado del estanque".

AI	ACTIVIDAD	FI	COMPONENTE AMBIENTAL ESPECÍFICO	ACCIÓN	IMPACTO AMBIENTAL		
3	Operación y mantenimiento		Aplicación de fertilizantes	F4	Olores	Generación de olores producto de las actividades antropogénicas en el área.	
				F7	Contaminación del suelo y subsuelo	Aplicación de fertilizantes en los estanques	Contaminación de suelo por sedimentación de fertilizantes.
				F9	Calidad del recurso	Dilución de fertilizantes en agua	Modificación de la calidad del agua por el uso de fertilizantes.
				F11	Calidad biológica	Dilución de fertilizantes en agua	Aumento de la demanda bioquímica de oxígeno en el agua.
				F16	Transporte de sólidos	Aplicación de fertilizantes en los estanques	Aumento en la cantidad de sólidos por la aplicación de fertilizantes.
				F17	Eutrofización	Dilución de fertilizantes en agua	Eutrofización del agua por el aumento de compuestos nitrogenados.
				F22	Deposición	Sedimentación de fertilizantes en los estanques	Sedimentación de partículas por aumento de sólidos en el agua.
				F40	Empleo	Aplicación de fertilizantes en los estanques	Situación de empleo para personas de las localidades cercanas al proyecto.
				F41	Población ocupada según situación profesional	Aplicación de fertilizantes en los estanques	Situación de empleo según el nivel académico o técnico en el puesto empleado.
				F11	Calidad biológica	Siembra de camarones	Aumento del stock planctónico.
				F27	Especies y poblaciones en general	Siembra de camarones	Aumento de la población de camarón blanco.
				F40	Empleo	Siembra del estanque	Situación de empleo para personas de las localidades cercanas al proyecto.
				F41	Población ocupada según situación profesional	Siembra del estanque	Situación de empleo según el nivel académico o técnico en el puesto empleado.
F44	Áreas de mercado	Uso de proveedores	Incremento de las áreas de mercado.				
4	Siembra del estanque						

Figura 38. Caracterización de impactos para las actividades "aplicación de fertilizantes" y "siembra del estanque".

Manifestación de Impacto Ambiental (Modalidad: Particular)
GRANJA CAMARONÍCOLA "GLORIA"

AI	ACTIVIDAD	FI	COMPONENTE AMBIENTAL ESPECÍFICO	ACCIÓN	IMPACTO AMBIENTAL
5	Operación y mantenimiento	Crecimiento de camarón	Nivel de gases contaminantes de combustión	Movilización de vehículos para alimentación	Aumento en la concentración de los gases de efecto invernadero en la atmósfera.
			Pobos, humos, partículas en suspensión	Movilización de vehículos para alimentación	Presencia de partículas suspendidas en el área.
			Microdinas	Permanencia de agua en los estanques	Modificación del microclima.
			Humedad relativa	Permanencia de agua en los estanques	Elevación de la humedad relativa por evaporación.
			Contaminación del suelo y subsuelo	Alimentación de camarones	Contaminación de suelos por exceso de alimentos.
			Calidad del recurso	Alimentación de camarones	Modificación de la calidad del agua por la aplicación de alimento.
			Áreas de recarga	Permanencia de agua en los estanques	Retención de agua en zonas sin vegetación y con compactación de suelo.
			Calidad biológica	Alimentación de camarones	Aumento de la demanda bioquímica de oxígeno en el agua.
			Temperatura	Permanencia de agua en los estanques	Aumento de la temperatura por la retención de agua.
			Eutrofización	Alimentación de camarones	Eutrofización del agua por el aumento de compuestos nitrogenados.
			Recarga de acuíferos	Permanencia de agua en los estanques	Modificación de los sitios de recarga hidrográfica.
			Deposición	Alimentación de camarones	Sedimentación de partículas por aumento de sólidos en el agua.
			Especies protegidas y/o singulares	Permanencia de agua en los estanques	Disminución de hábitats para especies protegidas de los humedales.
			Especies y poblaciones en general	Crecimiento de camarones	Incremento de hábitats para aves acuáticas.
			Corredores	Permanencia de agua en los estanques	Reducción de volúmenes de agua necesarios para mantener la conectividad de ecosistemas de humedales.
			Puntos de paso o rutas migratorias	Permanencia de agua en los estanques	Aumento de áreas utilizadas como zonas de paso para aves acuáticas.
			Hábitats faunísticos de especies silvestres	Permanencia de agua en los estanques	Creación de hábitats faunísticos artificiales.
Pautas de comportamiento	Alimentación de camarones	Modificación del comportamiento de aves.			
Movilidad de las especies	Prevención de fuga de camarones	Prevención de liberación de individuos cultivos al medio.			
Caminos, sendas, etc.	Uso de caminos de terracería	Aumento de la movilidad vial.			
Empleo	Acciones necesarias para el crecimiento del camarón	Situación de empleo para personas de las localidades cercanas al proyecto.			
Población ocupada según situación profesional	Acciones necesarias para el crecimiento del camarón	Situación de empleo según el nivel académico o técnico en el puesto empleado.			
Salud y seguridad	Monitoreo y manejo de enfermedades	Mantenimiento de la inocuidad alimentaria.			
Áreas de mercado	Monitoreo de la calidad del agua	Incremento de las áreas de mercado.			
Riesgo de accidentes	Movilización de vehículos para alimentación	Incremento del riesgo de accidentes vehiculares.			
Saneamiento y depuración	Monitoreo de la calidad del agua	Aplicación de medidas de prevención de la contaminación.			
Infraestructura energética	Aireación	Uso de red eléctrica existente.			

Figura 39. Caracterización de impactos para la actividad "crecimiento del camarón".

AI	ACTIVIDAD	FI	COMPONENTE AMBIENTAL ESPECÍFICO	ACCIÓN	IMPACTO AMBIENTAL	
6	Operación y mantenimiento	Manejo de predadores y competidores	F2	Confort sonoro	Uso de pirotecnica	Contaminación auditiva.
			F25	Vegetación natural de medio valor	Mantenimiento de límites sin vegetación	Efecto de borde en vegetación que rodea al sitio del proyecto.
			F26	Especies protegidas y/o singulares	Uso de pirotecnica	Ahuyentamiento de aves y mamíferos en categoría de riesgo.
			F27	Especies y poblaciones en general	Uso de pirotecnica	Ahuyentamiento de aves y mamíferos.
			F28	Corredores	Mantenimiento de límites sin vegetación	Presión sobre los corredores naturales.
			F29	Puntos de paso o rutas migratorias	Uso de pirotecnica	Evitar el uso de los estanques como zonas de paso o rutas migratorias.
			F30	Hábitats faunísticos de especies silvestres	Mantenimiento de límites sin vegetación	Impedir la expansión de hábitats faunísticos.
			F31	Pautas de comportamiento	Uso de pirotecnica	Modificación de comportamientos de cortejo, apareamiento, y llamados.
			F32	Movilidad de las especies	Uso de pirotecnica	Ahuyentamiento de fauna sensible al ruido.
			F38	Espacios protegidos	Actividades para el manejo de depredadores y competidores	Incumplimiento de la compatibilidad de actividades con el uso de suelo como áreas protegidas.
			F40	Empleo	Actividades para el manejo de depredadores y competidores	Situación de empleo para personas de las localidades cercanas al proyecto.
			F41	Población ocupada según situación profesional	Actividades para el manejo de depredadores y competidores	Situación de empleo según el nivel académico o técnico en el puesto empleado.
			F43	Salud y seguridad	Uso de pirotecnica	Riesgo por accidentes.
			F44	Áreas de mercado	Actividades para el manejo de depredadores y competidores	Incremento de las áreas de mercado.

Figura 40. Caracterización de impactos para la actividad "manejo de predadores y competidores".

AI	ACTIVIDAD	FI	COMPONENTE AMBIENTAL ESPECÍFICO	ACCIÓN	IMPACTO AMBIENTAL
Operación y mantenimiento		F1	Nivel de gases contaminantes de combustión	Aribo de vehículos para compra de producto	Aumento en la concentración de los gases de efecto invernadero en la atmósfera.
		F2	Confort sonoro	Incremento del número de personas	Contaminación auditiva.
		F3	Polvos, humos, partículas en suspensión	Traffic vehicular por cosecha y compra de producto	Presencia de partículas suspendidas en el área.
		F27	Especies y poblaciones en general	Aribo de vehículos para compra de producto	Aumento de la incidencia de atropellamientos de vertebrados.
		F28	Corredores	Traffic vehicular por cosecha y compra de producto	Aumento del efecto de borde en corredores naturales.
		F31	Pautas de contaminación	Incremento del número de personas	Aumento de la contaminación sensible al ruido y la presencia de humos.
		F39	Caminos, sendas, etc.	Traffic vehicular por cosecha y compra de producto	Uso de caminos existentes.
		F40	Empleo	Actividades de cosecha	Situación de empleo para personas de las localidades cercanas al proyecto.
		F41	Población ocupada según situación profesional	Actividades de cosecha	Situación de empleo según el nivel académico o técnico en el puesto empleado.
		F42	Aceptabilidad social del proyecto	Compra de producto a pie de bordo	Venta de camiones como alimento.
		F43	Salud y seguridad	Compra de producto a pie de bordo	Seguridad alimentaria para los usuarios finales.
		F44	Áreas de mercado	Compra de producto a pie de bordo	Incremento de las áreas de mercado.
		F45	Accesibilidad de la red vial	Aribo de vehículos para compra de producto	Uso de carreteras existentes.
		F46	Riesgo de accidentes	Traffic vehicular por cosecha y compra de producto	Incremento del riesgo de accidentes vehiculares.
		8	Limpieza y desinfección	F4	Olores
F40	Empleo			Actividades de limpieza y desinfección	Situación de empleo para personas de las localidades cercanas al proyecto.
F41	Población ocupada según situación profesional			Actividades de limpieza y desinfección	Situación de empleo según el nivel académico o técnico en el puesto empleado.
F43	Salud y seguridad			Desinfección de herramientas y áreas	Disminución de patógenos.
F3	Polvos, humos, partículas en suspensión			Movilización de vehículos para recolección de residuos	Presencia de partículas suspendidas en el área.
9	Recolección de residuos	F4	Olores	Movilización de residuos	Generación de olores por la movilización de los residuos.
		F40	Empleo	Recolección de residuos	Situación de empleo para personas de las localidades cercanas al proyecto.
		F43	Salud y seguridad	Recolección de residuos	Mejoramiento del entorno por eliminación de focos de infección.
		F45	Accesibilidad de la red vial	Transporte de residuos a basurero municipal	Uso de carreteras existentes.

Figura 41. Caracterización de impactos para las actividades "cosecha", "limpieza y desinfección", y "recolección de residuos".

Ai	ACTIVIDAD	FI	COMPONENTE AMBIENTAL ESPECÍFICO	ACCIÓN	IMPACTO AMBIENTAL
Operación y mantenimiento	Deshierbe	F3	Polvos, humos, partículas en suspensión	Deshierbe	Presencia de partículas suspendidas en el área.
		F5	Microclimas	Deshierbe	Modificación del microclima.
		F10	Áreas de recarga	Deshierbe	Retención de agua en zonas sin vegetación y con compactación de suelo.
		F14	Dinámica de cauces	Deshierbe	Cambio de la dinámica de cauces del humedal.
		F18	Recarga de acuíferos	Deshierbe	Modificación de los sitios de recarga hidrológica.
		F19	Drenaje superficial	Deshierbe	Pérdida del drenaje superficial.
		F20	Inundaciones	Deshierbe	Incremento de los niveles de inundación.
		F21	Erosión	Deshierbe	Erosión de suelo por pérdida de cobertura forestal.
		F23	Especies vegetales protegidas	Deshierbe	Eliminación de individuos de especies vegetales en categoría de riesgo.
		F24	Vegetación natural de alto valor	Deshierbe	Eliminación de individuos de especies que componen vegetación natural de alto valor.
		F25	Vegetación natural de medio valor	Deshierbe	Eliminación de individuos de especies que componen vegetación natural de medio valor.
		F26	Especies protegidas y/o singulares	Deshierbe	Reducción de hábitat para especies de fauna silvestre en categoría de riesgo.
		F27	Especies y poblaciones en general	Deshierbe	Reducción de hábitat para especies y poblaciones de fauna silvestre.
		F28	Corredores	Deshierbe	Aumento del efecto de borde en corredores naturales.
		F29	Puntos de paso o rutas migratorias	Deshierbe	Disminución de áreas utilizadas como zonas de paso por fauna.
		F30	Hábitats faunísticos de especies silvestres	Deshierbe	Impedir la expansión de hábitats faunísticos.
		F31	Paulas de comportamiento	Presencia humana	Ahuantamiento de fauna sensible al ruido y la presencia humana.
		F33	Ecosistemas especiales	Deshierbe	Degradación de la calidad ambiental de ecosistemas especiales por actividades humanas.
		F34	Unidad de paisaje N° 1	Deshierbe	Incremento de la calidad visual de la unidad de paisaje N°1.
		F36	Componentes singulares naturales	Deshierbe	Eliminación de componentes naturales con potencial de alto valor paisajístico.
F38	Espacios protegidos	Deshierbe	Incumplimiento de la compatibilidad de actividades con el uso de suelo como áreas protegidas.		
F39	Caminos, sendas, etc.	Deshierbe	Mantenimiento de las condiciones agradables de caminos de terracería.		
F40	Empleo	Deshierbe	Situación de empleo para personas de las localidades cercanas al proyecto.		

Figura 42. Caracterización de impactos para la actividad "deshierbe".

Manifestación de Impacto Ambiental (Modalidad: Particular)
GRANJA CAMARONÍCOLA "GLORIA"

AI	ACTIVIDAD	FI	COMPONENTE AMBIENTAL ESPECÍFICO	ACCIÓN	IMPACTO AMBIENTAL
11	Operación y mantenimiento	F2	Confort sonoro	Uso de protección	Contaminación auditiva.
		F3	Polvos, humos, partículas en suspensión	Aplacación de plaguicidas	Presencia de partículas tóxicas.
		F4	Olores	Aplacación de plaguicidas	Generación de olores por uso de plaguicidas.
		F26	Especies protegidas y/o singulares	Uso de protección	Ahuyentamiento de fauna en categoría de riesgo.
		F27	Especies y poblaciones en general	Eliminación de "plagas" con venenos y trampas	Disminución del tamaño poblacional de fauna silvestre.
		F28	Corredores	Uso de protección	Aumento del efecto de borde en corredores naturales.
		F30	Hábitats faunísticos de especies silvestres	Eliminación de "plagas" con venenos y trampas	Reducción de nichos ecológicos
		F31	Pautas de comportamiento	Uso de protección	Modificación de comportamientos de cortejo, apareamiento, y llamados.
		F32	Movilidad de las especies	Uso de protección	Generación de barrera conductual en las áreas de dispersión de fauna silvestres.
		F33	Ecosistemas especiales	Actividades del manejo de "plagas"	Degradación de la calidad ambiental de ecosistemas especiales por actividades humanas.
		F40	Empleo	Instalación de trampas y ahuyentamiento de fauna	Situación de empleo para personas de las localidades cercanas al proyecto.
		F41	Población ocupada según situación profesional	Aplacación de plaguicidas	Situación de empleo según el nivel académico o técnico en el puesto empleado.
		F43	Salud y seguridad	Aplacación de plaguicidas	Riesgos de intoxicación por plaguicidas.
		F44	Áreas de mercado	Aplacación de plaguicidas	Incremento de las áreas de mercado.

Figura 43. Caracterización de impactos para la actividad "manejo de plagas".

AI	ACTIVIDAD	F	COMPONENTE AMBIENTAL ESPECÍFICO	ACCIÓN	IMPACTO AMBIENTAL
12	Operación y mantenimiento	F1	Nivel de gases contaminantes de combustión	Arribo de vehículos del personal	Aumento en la concentración de los gases de efecto invernadero en la atmósfera.
		F7	Contaminación del suelo y subsuelo	Generación de residuos sólidos urbanos	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
		F8	Cantidad del recurso	Uso de agua en baños	Uso de volúmenes de agua potable.
		F27	Especies y poblaciones en general	Presencia humana	Ahuyentamiento de fauna sensible a la presencia humana.
		F29	Puntos de paso o rutas migratorias	Presencia humana	Ocupación humana sobre las zonas de paso y migración de aves.
		F39	Caminos, sendas, etc.	Movilización en caminos de terracería	Uso de caminos existentes.
		F40	Empleo	Ocupación de distintos puestos de trabajo	Situación de empleo para personas de las localidades cercanas al proyecto.
		F41	Población ocupada según situación profesional	Ocupación de distintos puestos de trabajo	Situación de empleo según el nivel académico o técnico en el puesto empleado.
		F42	Aceptabilidad social del proyecto	Jornada laboral	Situación de empleo para 45 personas
		F43	Salud y seguridad	Jornada laboral	Seguridad económica para 45 personas.
		F44	Áreas de mercado	Uso de insumos	Uso de proveedores locales y regionales.
		F45	Accesibilidad de la red vial	Arribo de vehículos del personal	Uso de carreteras existentes.
		F46	Riesgo de accidentes	Arribo de vehículos del personal	Riesgo por accidentes.
		F47	Saneamiento y depuración	Uso de baños	Retención de aguas residuales en fosa séptica.
		F48	Infraestructura energética	Uso de la red eléctrica	Uso de la red eléctrica existente.

Figura 44. Caracterización de impactos para la actividad "jornada laboral".

V.2.8. Discusión de resultados

V.2.8.1. Por factores ambientales del entorno

De acuerdo a los criterios utilizados para la valoración de los impactos ambientales ocasionados por las obras y actividades del proyecto, el valor máximo de interacción será de $\pm 18,100$ (± 100 unidades \times 181 impactos), el valor resultante para el proyecto es de - **1312**, que representa el **7.25%** del impacto total posible.

De acuerdo a la metodología descrita, los impactos producidos se distribuyen de la siguiente manera: 133 impactos en el subsistema físico natural (63 impactos en el medio inerte, 53 impactos al medio biótico, 9 impactos en el medio perceptual y 8 impactos sobre usos del suelo); 37 impactos en el subsistema población y actividades (31 impactos a población y 6 a economía); y 11 impactos al subsistema poblamiento (11 impactos al medio infraestructuras y servicios).

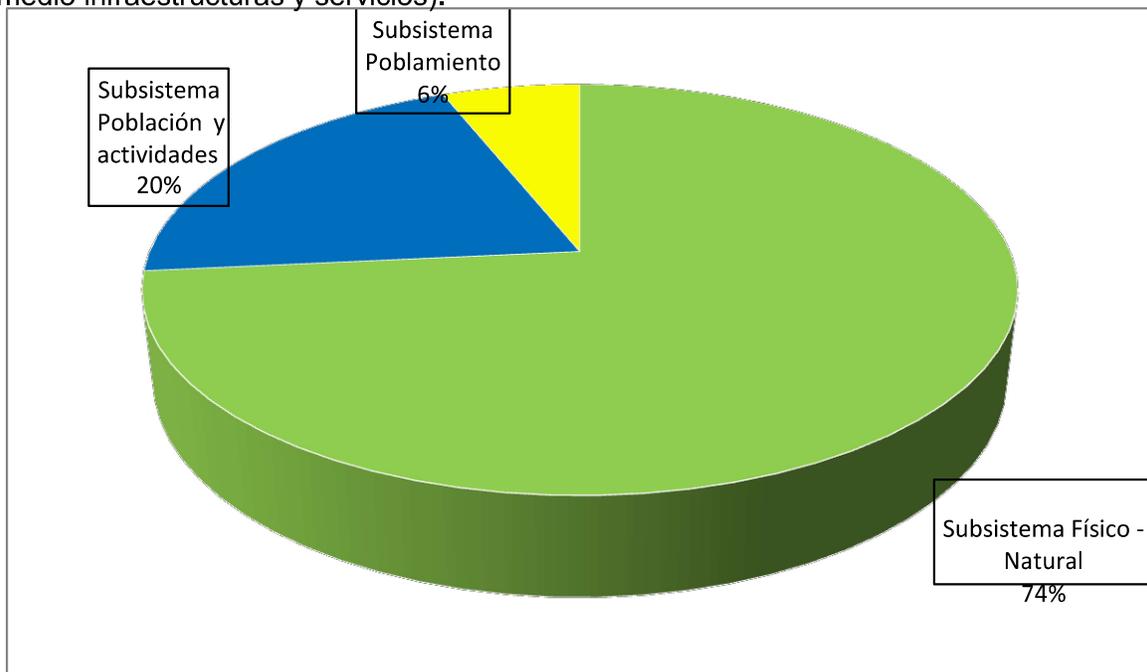


Gráfico 3. Porcentaje de interacciones por Subsistema.

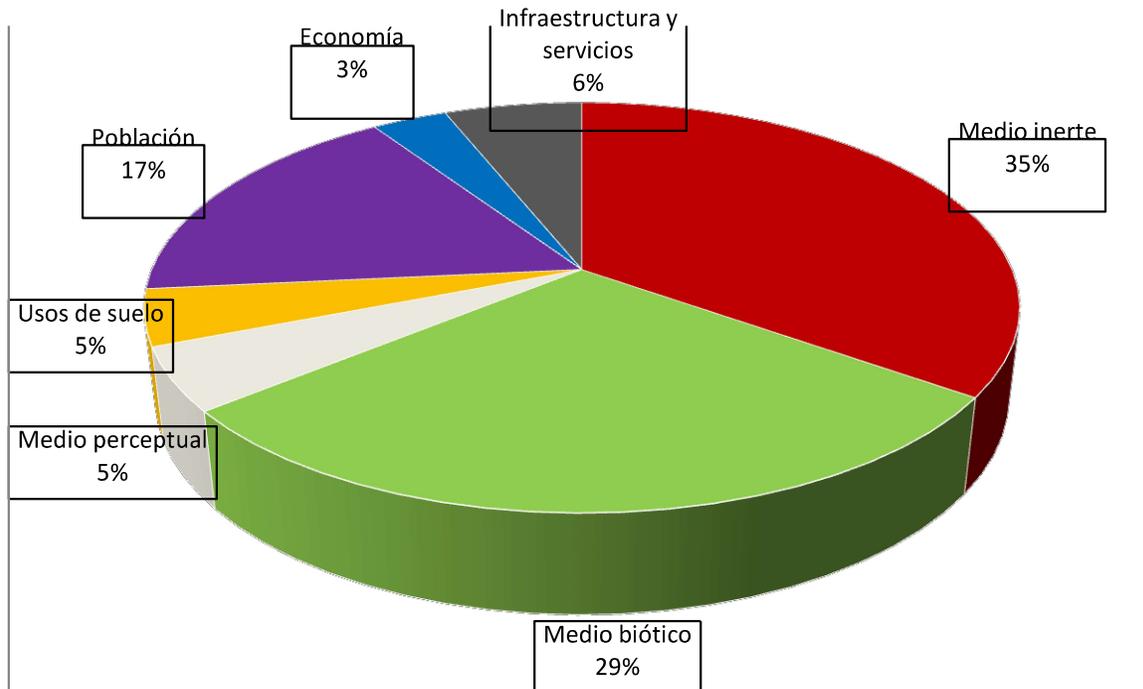


Gráfico 4. Porcentajes de interacciones por Medio.

Luego de haber realizado el cálculo de la importancia relativa del impacto que consideran las UIP asignadas a los subfactores ambientales, en la tabla 35 se aprecian los cambios experimentados de los subfactores ambientales en relación a su posición de importancia.

Tabla 35. Subfactores ambientales impactados: importancia relativa.

Lugar	Fi	Subfactor Ambiental Afectado	Total Relativo	Porcentaje
1	41	Población ocupada según situación profesional	8.14	10.47
2	40	Empleo	7.89	10.14
3	44	Áreas de mercado	5.21	6.71
4	28	Corredores	- 3.80	4.89
5	33	Ecosistemas especiales	- 3.66	4.70
6	26	Especies protegidas y/o singulares	- 3.43	4.41
7	27	Especies y poblaciones en general	- 3.03	3.89
8	38	Espacios protegidos	- 2.60	3.34
9	46	Riesgo de accidentes	- 2.57	3.31
10	43	Salud y seguridad	2.46	3.16
11	39	Caminos, sendas, etc.	2.34	3.01
12	47	Saneamiento y depuración	2.21	2.85
13	30	Hábitats faunísticos de especies silvestres	- 2.10	2.70
14	21	Erosión	- 2.06	2.65
15	7	Contaminación del suelo y subsuelo	- 1.99	2.56
16	29	Puntos de paso o rutas migratorias	- 1.93	2.48
17	31	Pautas de comportamiento	- 1.68	2.16
18	48	Infraestructura energética	1.32	1.70
19	23	Especies vegetales protegidas	- 1.32	1.70
20	45	Accesibilidad de la red viaria	1.30	1.68
21	9	Calidad del recurso	- 1.29	1.65
22	25	Vegetación natural de medio valor	- 1.24	1.60
23	32	Movilidad de las especies	- 1.19	1.53
24	42	Aceptabilidad social del proyecto	1.15	1.48
25	20	Inundaciones	- 1.00	1.29

26	24	Vegetación natural de alto valor	- 1.00	1.29
27	11	Calidad biológica	- 0.93	1.19
28	1	Nivel de gases contaminantes de combustión	- 0.90	1.16
29	19	Drenaje superficial	- 0.88	1.13
30	10	Áreas de recarga	- 0.86	1.10
31	14	Dinámica de cauces	- 0.83	1.07
32	16	Transporte de sólidos	- 0.79	1.01
33	15	Salinización	- 0.66	0.85
34	18	Recarga de acuíferos	- 0.51	0.66
35	3	Polvos, humos, partículas en suspensión	- 0.44	0.57
36	12	Distribución en el terreno	- 0.43	0.55
37	36	Componentes singulares naturales	- 0.40	0.51
38	2	Confort sonoro	- 0.40	0.51
39	4	Olores	- 0.35	0.45
40	6	Humedad relativa	- 0.28	0.35
41	5	Microclimas	- 0.21	0.28
42	35	Unidad de paisaje N° 2	- 0.21	0.28
43	13	Temperatura	0.21	0.27
44	22	Deposición	- 0.19	0.25
45	34	Unidad de paisaje N° 1	0.17	0.22
46	8	Cantidad del recurso	- 0.14	0.17
47	17	Eutrofización	0.07	0.09
48	37	Componentes singulares artificiales	-	-

V.2.6.2. Por actividades del proyecto

El mayor número de interacciones del proyecto con el entorno ocurrirá al realizar las actividades operativas, con un porcentaje de 66.30%, y en segundo lugar se encuentran las actividades de mantenimiento con un porcentaje del 25.41%.

Tabla 36. Interrelaciones de actividades del proyecto versus subsistemas del entorno.

Actividad	Físico Natural	Sistema Ambiental		Total:	%
		Población / Actividades	Poblamiento		
A1 Preparación de los estanques	20	2	1	23	12.71
A2 Llenado del estanque	26	2	0	28	15.47
A3 Aplicación de fertilizantes	7	2	0	9	4.97
A4 Siembra del estanque	2	3	0	5	2.76
A5 Crecimiento de camarón	20	4	3	27	14.92
A6 Manejo de predadores y competidores	10	4	0	14	7.73
A7 Cosecha	7	5	2	14	7.73
Subtotal actividades operativas	92	22	6	120	66.30
A8 Limpieza y desinfección	1	3	0	4	2.21
A9 Recolección de residuos	2	2	1	5	2.76
A10 Deshierbe	22	1	0	23	12.71
A11 Manejo de "plagas"	10	4	0	14	7.73
Subtotal actividades de mantenimiento	35	10	1	46	25.41
A12 Jornada laboral	6	5	4	15	8.29
Subtotal actividades asociadas	6	5	4	15	8.29

Luego de haber realizado el cálculo de la importancia relativa del impacto que considera las UIP asignadas a las actividades del proyecto, los resultados indican son cuatro las actividades que ocasionan el 80.29% de los impactos ambientales: Llenado del estanque, deshierbe, manejo de predadores y competidores y manejo de "plagas". En la tabla 37 se aprecian los cambios experimentados en las actividades del proyecto en relación a su posición de importancia.

Tabla 37. Actividades del proyecto: importancia relativa.

Lugar	Actividades	Relativo	Porcentaje
1	A2 Llenado del estanque	-79.67	37.45
2	A10 Deshierbe	-59.98	28.19
3	A6 Manejo de predadores y competidores	-17.87	8.40
4	A11 Manejo de "plagas"	-17.56	8.25
5	A5 Crecimiento de camarón	13.13	6.17
6	A3 Aplicación de fertilizantes	- 7.01	3.30
7	A1 Preparación de los estanques	- 6.99	3.29
8	A12 Jornada laboral	4.81	2.26
9	A4 Siembra del estanque	3.01	1.42
10	A8 Limpieza y desinfección	1.04	0.49
11	A9 Recolección de residuos	0.99	0.47
12	A7 Cosecha	- 0.70	0.33

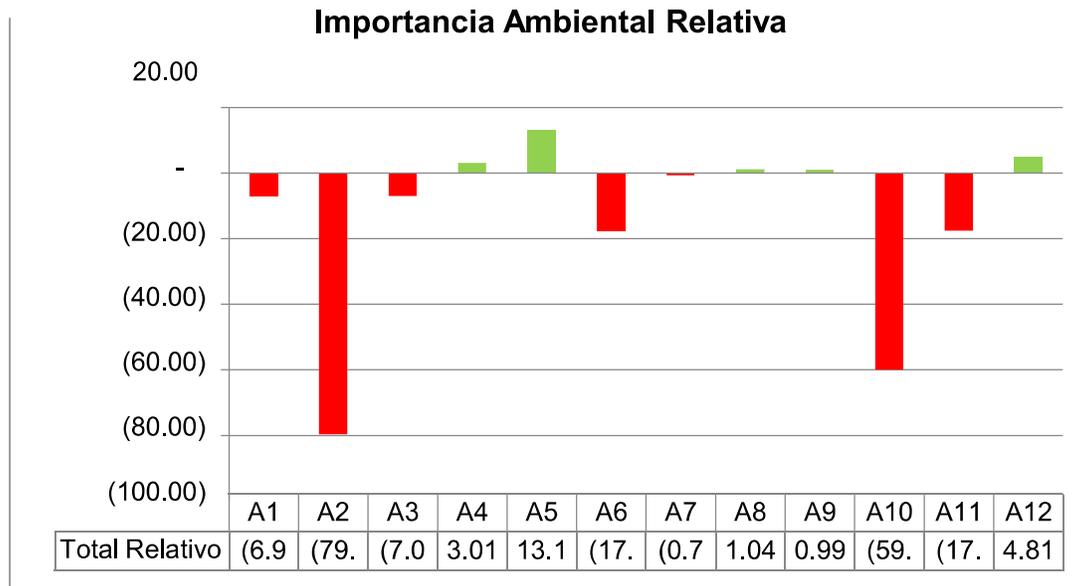


Gráfico 6. Significatividad del impacto por actividades ambiental: importancia relativa.

V.2.6.3. Jerarquización de impactos ambientales

De acuerdo a los resultados de la importancia de los impactos, se presenta la distribución de los impactos ambientales en la tabla 38 y el gráfico 7 de acuerdo a la jerarquización planteada en el método utilizado.

Tabla 38. Dictamen de impactos ambientales del proyecto.

AMBIENTE	POSITIVOS			NEGATIVOS				TOTAL	
	Critico	Severo	Moderado	Irrelevante	Irrelevante	Moderado	Severo		Critico
Subsistema Físico Natural	0	0	10	15	48	60	0	0	133
Subsistema Población y Actividades	0	0	4	31	2	0	0	0	37
Subsistema Poblamiento	0	0	2	7	2	0	0	0	0
TOTAL	0	0	16	53	52	60	0	0	181
				69		112			

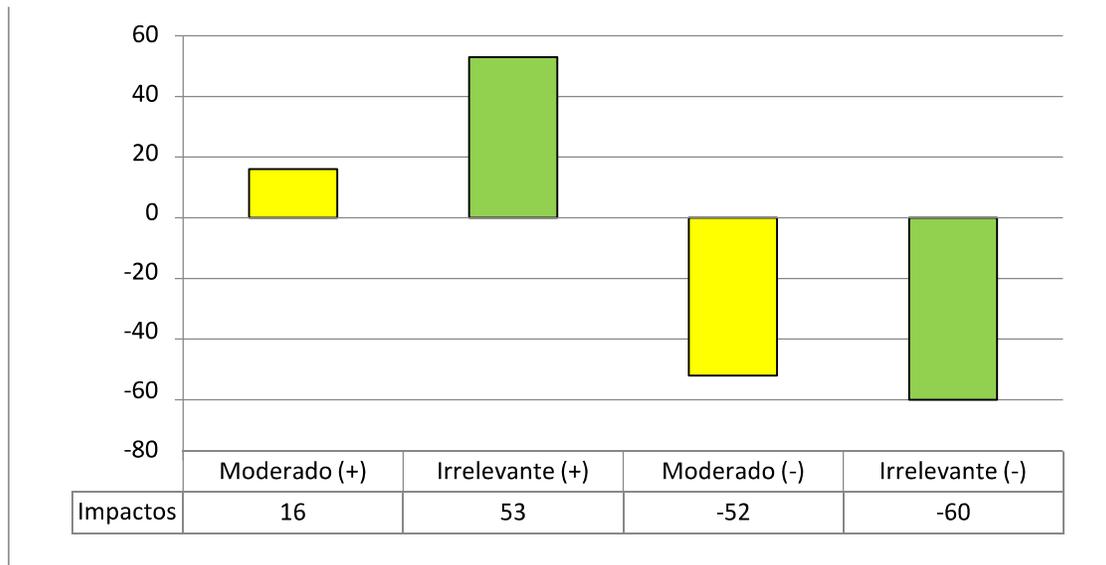


Gráfico 7. Dictamen de impactos ambientales del proyecto.

En resumen, el proyecto ocasiona un total de **181 impactos**. **69 son positivos**, de los cuales, 16 son moderados (10 para el *Subsistema Físico Natural*, 4 para el *Subsistema Población y Actividades* y 2 para el *Subsistema Poblamiento*), y 53 son irrelevantes (15 para el *Subsistema Físico Natural*, 31 para el *Subsistema Población y Actividades* y 7 para el *Subsistema Poblamiento*); los **112 impactos negativos** se agrupan en 60 impactos moderados, todos ellos sobre el *Subsistema Físico Natural*, y 52 impactos irrelevantes (48 para el *Subsistema Físico Natural*, 2 para el *Subsistema Población y Actividades* y 2 para el *Subsistema Poblamiento*).

De acuerdo a la metodología planteada, el impacto de la ejecución del proyecto en el entorno puede calificarse como irrelevante (**-12.78**).

El resultado final de la evaluación de impactos ambientales sirve para la identificación de los subfactores ambientales sobre los que se debe tener especial cuidado durante la ejecución del proyecto, y hacia donde se orientará el programa de manejo ambiental para proteger, evitar, mitigar, minimizar y/o potenciar los impactos potenciales.

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

VI.1. Introducción

En el Capítulo V, fueron identificados y evaluados los impactos ambientales que potencialmente puede inducir el proyecto en el sistema ambiental, en virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos, que la realización de un proyecto pueda tener para el ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán a los impactos con mayor valor, es decir aquellos considerados como relevantes.

El presente capítulo considera además el cumplimiento de lo establecido en la LGEEPA, respecto:

“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.”

Bajo esta premisa, se asume el hecho que, identificados los impactos ambientales relevantes, se deben definir las medidas que permitirán la mitigación, prevención, o compensación de los mismos, para ello se ha diseñado un conjunto de medidas por factor ambiental, con la finalidad principal de atender los siguientes objetivos:

- Implementar medidas para prevenir y mitigar los impactos, comprometidas en la presente MIA-P, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados de los impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto, en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales.
- Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la SEMARNAT imponga en el caso de autorizarlo.
- Verificar el estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.
- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado.

- ✓ Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Con lo anterior, se pretende que las medidas propuestas se encuentren orientadas e integradas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que se pretenden aprovechar, de forma tal que se cumpla con lo solicitado en el artículo 44 del Reglamento en la Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la LGEEPA, respecto a:

“Artículo 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

- I. *Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;*
- II. **La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y**
- III. *En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.”*

Aunado a las medidas propuestas en la presente MIA-P, el proyecto estará sujeto en caso de ser autorizado en materia de impacto ambiental, a las medidas adicionales que sean establecidas en la resolución positiva emitida por la autoridad competente.

VI.2. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental

Tabla 39. Conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas para la operación del proyecto.

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
AIRE
<ol style="list-style-type: none"> 1. Los alimentadores, aireadores y cercas de detección utilizan paneles solares para su funcionamiento constante. 2. Se fomenta el uso de bicicletas para el desplazamiento de los empleados a lo largo de las instalaciones del proyecto.

3. Se fomenta el uso de motocicletas, las cuales tienen un rendimiento por litro mayor al gasto que producen vehículos de cuatro ruedas.
4. Los residuos vegetales con dispuestos en áreas verdes naturales que rodean al proyecto, con el fin de su degradación natural.

Clima

1. El proyecto se encuentra rodeado de canales con cubierta forestal de manglar, además de extensiones de manglar que sirven como sumideros de carbono para las emisiones de GEI generadas por el proyecto.
2. Las bombas utilizadas en los canales de llamada son abastecidas de energía eléctrica suministrada por la red eléctrica de la CFE.
3. El proyecto promueve la conservación de los ecosistemas de manglar para que este cumpla con sus funciones biogeoquímicas usuales.

Tierra – Suelo

1. Posterior al vaciado de los niveles de agua de los estanques, se realizan análisis de propiedades químicas y biológicas de suelos.
2. En base a los resultados de los análisis, se toman medidas de restauración de suelos como: encalado para reducir el pH, rastreo para evitar la compactación, descenso de salinidad, entre otras.
3. Se cuenta con depósitos para los RSU, estos son transportados al basurero municipal al menos una vez por semana.

Aguas continentales

1. Las aguas utilizadas por el personal son abastecidas mediante pipas de agua, o camionetas con cisternas móviles, y son depositadas en tanques para su uso en el proyecto.
2. La obtención del agua es mediante el sistema de agua potable del municipio de San Blas.
3. Los volúmenes de agua utilizados para el llenado de los estanques fueron calculados por personal capacitado para esa acción y posteriormente autorizados por la Comisión Nacional del Agua mediante concesión.
4. Se realiza un monitoreo que consiste en muestreos mensuales para análisis de calidad del agua en base a la NOM-001-SEMARNAT-1996, realizados por el laboratorio Kimpen S.A. de C.V., el cual está certificado para realizarlos, los resultados son entregados a la CONAGUA para su revisión.

Procesos

1. Se realiza un monitoreo que consiste en muestreos mensuales para análisis de calidad del agua en base a la NOM-001-SEMARNAT-1996, realizados por el laboratorio Kimpen S.A. de C.V., el cual está certificado para realizarlos, los resultados son entregados a la CONAGUA para su revisión.
2. La vegetación de manglar de los canales de llamada y desagüe mantienen su cobertura forestal de manglares, con el fin de servir como filtros biológicos para los niveles de calidad de agua de las aguas descargadas.
3. Los canales del proyecto cuentan con cobertura vegetal para protegerlos de la erosión.

Vegetación

1. El proyecto se rodea de formaciones de manglar, vegetación halófila hidrófila y popales, tipos de vegetación de alto valor, estas formaciones son conservadas por el personal del proyecto.
2. Si en un futuro se pretendiera realizar una expansión del proyecto, se realizará el procedimiento ambiental como marca la Ley General del

Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

Fauna

1. Se realiza ahuyentamiento de fauna de la estanquería con métodos no letales.
2. Se controlan poblaciones de roedores que habitan ambientes antropizados mediante el trapeo de los mismos.
3. Se respetan las poblaciones de especies silvestres que habitan los ecosistemas que rodean el proyecto.
4. Está prohibida la cacería, uso o manipulación de cualquier animal silvestre dentro de las instalaciones del proyecto.
5. Se prohíben las mascotas dentro de las instalaciones del proyecto.

Procesos del medio biótico

1. Se conserva el manglar en los canales que rodean al proyecto, con el fin de que estos sirvan como filtros para las especies que habitan estos ecosistemas.

Ecosistemas especiales

1. Aunque el proyecto se realiza dentro de ecosistemas especiales, se pretende el mejor funcionamiento en todos los sentidos, por esto, se cuenta con la certificación en Buenas Prácticas de Producción Acuícola en el cultivo de camarón otorgado por el SENASICA.
2. El proyecto busca el funcionamiento adecuado en el sector ambiental, es por esto que busca la aprobación en materia de impacto ambiental.

Base paisajística

1. Se pretende realizar el menor impacto posible paisajísticamente, es por esto que el proyecto se encuentra rodeado de canales con manglares, que reducen el impacto visual del mismo.

Componentes singulares del paisaje

1. Se pretende realizar el menor impacto posible paisajísticamente, es por esto que el proyecto se encuentra rodeado de canales con manglares, que reducen el impacto visual del mismo.

Conservación de la naturaleza

1. En el proyecto se utilizan caminos de terracería construidos previamente, con el fin de minimizar la fragmentación de ecosistemas.

Estructura de ocupación

1. El proyecto brinda situación de empleo a 44 personas, las cuales pertenecen a distintos núcleos familiares, llegando así a un número mayor de personas beneficiadas.
2. El proyecto cuenta con profesionales y técnicos especializados para la realización de las actividades que se necesitan.

Características culturales

1. Se respetan las tradiciones y costumbres de los empleados.
2. Se promueve el pensamiento inclusivo y la igualdad dentro de los trabajadores.
3. Se busca la igualdad de género, en el proyecto se emplean mujeres y hombres.
4. Se busca guardad la salud laboral, salud social y salud ambiental de la que disponen los empleados, es por esto que se sigue las prácticas adecuadas

en cada área.

Actividades y relaciones

1. El proyecto se relaciona con otras áreas de mercado como proveedores de postlarva, de insumos y materiales, así como de tecnologías para el cultivo de camarón.
2. El proyecto utiliza servicios públicos.
3. El proyecto utiliza profesionales asociados como técnicos en manejo de plagas y personal especialista en impacto ambiental.

Infraestructura viaria

1. Se utilizan las carreteras existentes para acceder al sitio del proyecto.
2. Se siguen las indicaciones del reglamento de tránsito del Estado y del Municipio.
3. Se utilizan medidas de seguridad en el manejo y operación de vehículos, como el uso de cinturón de seguridad, uso del freno y no el claxon, revisión de las condiciones de los vehículos, etc.

Infraestructura no viaria

1. El proyecto se abastece de energía eléctrica de la red existente y proporcionada por la CFE.
2. El proyecto cuenta con fosa séptica para el acopio de aguas negras, estas son vaciadas con Vector cuando es necesario.

VI.3. Impactos residuales

El artículo X del reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental define al Impacto ambiental residual como "*El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación*".

Bajo esta suposición, los impactos residuales vienen a ser entonces todos aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente en el proyecto. En este sentido tendrían posibilidades de persistir aquellos impactos que:

- Carecen de medidas correctivas.
- Que se mitigan solo de manera parcial, y
- Aquellos impactos que no alcanzan el umbral suficiente para la aplicación de medidas de mitigación o corrección.

Los impactos residuales dependen, fundamentalmente de la tipología del proyecto, y por supuesto de las características del entorno donde se desarrolle. En este caso, se trata de las actividades de operación y mantenimiento de un complejo de estanquerías utilizadas para el cultivo de camarón en un modelo de cultivo semintensivo.

Para la identificación de los impactos residuales generados por el proyecto se realizó un filtrado de las interacciones *proyecto - entorno* del tipo permanente según la tabla de

Evaluación de impactos ambientales del proyecto: método de Vicente-Conesa, de acuerdo al criterio de persistencia, definido como: "El tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras". Los impactos residuales se muestran en la tabla 40.

Tabla 40. Impactos residuales perjudiciales ocasionados por el proyecto: método Vicente-Conesa.

SUBFACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDAD	ACCIÓN	IMPACTO AMBIENTAL
Calidad del recurso	Preparación de los estanques	Drenado total	Descarga de aguas con niveles de DBO por encima de los límites máximos permisibles por la NOM-001-SEMARNAT-1996.
Especies y poblaciones en general	Llenado del estanque	Llenado del estanque	Reducción en el tamaño poblacional de alevines, larvas y postlarvas de peces y crustáceos que cumplen su ciclo biológico mediante el reclutamiento en zonas de manglar como los canales de llamada.
Nivel de gases contaminantes de combustión	Crecimiento de camarón	Alimentación	Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmosfera por la alimentación en vehículos motorizados.

Los niveles de DBO por encima de los límites máximos permisibles por la NOM-001-SEMARNAT-1996 se mantienen con las descargas de agua, esto corresponde a la naturaleza del proyecto, en la cual se utilizan insumos como fertilizantes, abonos, alimentos, en combinación con los desechos orgánicos de los camarones, que permiten la formación de una red trófica que involucra al bacterioplancton, el fitoplancton y posteriormente el zooplancton. Los altos niveles de DBO pueden darse por el incremento en las comunidades anteriormente mencionadas que necesitan realizar respiración aeróbica y como resultado tenemos la producción de metabolitos secundarios, así como por la descomposición del detritus y compuestos nitrogenados.

Las zonas de manglar, que están constituidas por una red de canales, lagunas costeras y llanuras inundables, son zonas de reclutamiento para muchas especies que cumplen parte de su ciclo biológico dentro de los estuarios. Estos organismos usan las zonas de manglar para su crecimiento y posterior reincorporación al mar por medio de las dinámicas de mareas de intrusión y aporte. El uso de canales de llamada con bombas para canalizar el agua de los esteros a canales de abastecimiento involucra la succión de considerables volúmenes que consigo transportan a alevines, larvas y postlarvas de peces y crustáceos. Los alevines quedan atrapados en las mallas con distinta luz de filtro y su muerte se debe a la presión del agua contra las mallas, los microorganismos que logran pasar la primera malla, se topan con un segundo filtro con un haz de luz menor, en este ocurre el mismo proceso de eliminación. Por último, los microorganismos que logran pasan los dos filtros, se encuentran en el canal de abastecimiento, el cual a su vez realiza el proceso de llenado a estanques con las mallas filtro. El resultado es la disminución en el tamaño poblacional de las especies que realizan su ciclo de vida en estuarios y esto se ve reflejado en la disminución de la biomasa obtenida en las zonas de pesca en mar



abierto y en la posterior disminución del número larvas y postlarvas reclutadas en los estuarios. Este impacto ha sido documentado por Valenzuela-Quiñones, *et al.* (2004), el cual también ha comparado su estudio con otros similares.

Por último, el uso de vehículos para las labores de alimentación genera la emisión de gases contaminantes, por la combustión interna de los vehículos. Esto repercute de en el incremento del efecto invernadero, además de propiciar la variación climática. Respecto a su permanencia, se sabe que los gases invernadero son de "larga permanencia", lo que quiere decir que permanecen activos en la atmósfera por mucho tiempo.

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

En esta sección se realiza un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

VII.1. Pronóstico del escenario

Los pronósticos ambientales permiten tener una imagen a futuro de las condiciones ambientales del SA, así como del ÁI del proyecto, a fin de prever las posibles afectaciones que tienen los recursos y procesos naturales por el desarrollo del mismo.

En realidad, los pronósticos ambientales no sólo se utilizan como elemento de los modelos de solución de problemas, si no que establecen además las premisas a partir de las cuales se elaboran los planes y controles.

Los pronósticos ambientales del proyecto, se desarrollan a partir de la construcción de escenarios; un escenario no es una predicción de un hecho específico, si no, una descripción de lo que puede ocurrir por influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo éstos pueden evolucionar en un lapso de tiempo y espacio determinados.

En el caso del proyecto, se realiza una retrospectiva de los escenarios, un análisis del estado actual y un análisis a futuro con y sin las medidas de mitigación del proyecto.

Para la elaboración de los escenarios, se consideró la información base del capítulo IV de la presente MIA, el cual aporta las condiciones de deterioro o conservación de los recursos naturales del SA y del Área de Influencia.

VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El análisis del escenario se remonta al estado base de la región, en este caso el municipio de San Blas, el cual comenzó a ser colonizado por etnias nativas y comenzado a ser transformado significativamente con la fundación de la Ciudad de San Blas a principios del periodo Colonial. Dentro de este contexto se asienta el Sistema Ambiental, del cual se tiene registro cartográfico desde el año de 1973, en la Carta Topográfica del INEGI,



escala 1:50 000; en esta se muestra el camino de terracería que hoy corresponde a la Carretera Federal No. 54 Guadalupe Victoria – San Blas, el cual se encontraba rodeado por extensas áreas de manglar, mismas que abarcaban la totalidad del Sistema Ambiental.

Atravesando al actual SA, se muestra la construcción del camino que conecta la Carretera Federal No. 54 Guadalupe Victoria – San Blas con la carretera interna de acceso a la localidad de Chacalilla.

Se considera entonces, que el estado base del sitio es la presencia del humedal costero, o estuario, con formación de manglares y palmares en sus bordes y la baja fragmentación del mismo.

Pese a esto, actualmente la ocupación del SA obedece a los distintos complejos acuícolas de las zonas, áreas de granjas camaronícolas. Pese a la ausencia del proyecto, la zona tiene altas probabilidades de haber sido utilizada con el mismo fin, pero bajo la diligencia de una razón social distinta. La otra opción para el uso de suelo sin el proyecto, es la introducción de la actividad pecuaria, misma que se observa en terrenos encontrados dentro del SA.

VII.1.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

En el caso del sitio del proyecto, la construcción del mismo se realizó en el año de 1992, mediante autorización de la SEMARNAT, mediante resolución de la misma. En ese entonces, el área de construcción autorizada fue de 137 ha, pertenecientes a la razón social Acuicultura Industrial del Matatipac, S. A. de C. V. Desde entonces el proyecto acuícola se ha encontrado en etapa de operación, sumando un total de 27 años de operación. Sin embargo, únicamente se ha encontrado en operación por 15 años bajo la razón social de Granja Camaronícola Gloria, S. A. de C. V., la cual posee únicamente 77-54-99.715 ha.

El año de 2016, el proyecto se incorporó al proceso de acreditación y obtuvo la acreditación para la certificación por la aplicación de "*Buenas Prácticas de Producción Acuícola en el cultivo de camarón*", otorgado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), certificación que cuenta con una vigencia de dos años a partir de la fecha de emisión. De tal manera que el proceso fue renovado y el 18 de enero de 2018 se obtuvo la recertificación, la cual tiene clave: AC-PD-18-18-009. Dentro de esta certificación, el Manual de Buenas Prácticas se apega y guía mediante las Normas siguientes:

- NOM-010-PESC-1993

- ✓ NOM-011-PESC-1993
- ✓ NOM-030-PESC-2000
- ✓ NOM-EM-05-PESC-2002
- ✓ NOM-EM-006-PESC-2004

De esta manera, el proyecto se ha encontrado operando bajo un esquema de calidad durante tres años y tres meses. Como parte de este:

- ✓ Se realizan monitoreos de calidad del agua, los cuales son entregados a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
- ✓ Se efectúan muestreos de calidad de suelos, y un programa de mejoramiento de suelos.
- ✓ Se cuenta con un programa de manejo de residuos sólidos urbanos.
- ✓ Se cuenta con paneles solares para abastecer parte de la demanda energética utilizada, además de tener sistemas de bombeo abastecidos también por la red eléctrica y no por combustibles fósiles.
- ✓ Se realiza ahuyentamiento de fauna con métodos no letales, además de tener un programa de manejo de plagas y especies invasoras dentro del sitio del proyecto.
- ✓ Los volúmenes de aguas utilizadas para el llenado de los estanques se encuentran autorizados por concesión mediante la CONAGUA.
- ✓ Los residuos de los deshierbes son dispuestos en las áreas forestales que colindan con el proyecto, por tanto, entran al proceso de degradación natural y reciclaje de nutrientes.
- ✓ Y demás medidas descritas en el cuerpo de este documento.

El establecimiento del proyecto ha ido de la mano con el cambio de uso de suelo de la región costa norte del municipio de San Blas, la cual también ha tenido un desarrollo acuícola y pecuario.

Aunque el periodo de operación bajo buenas prácticas ha sido corto, el crecimiento bajo el mismo esquema de manejo operativo por parte del proyecto, puede mantener y mejorar las condiciones actuales del Sistema Ambiental.

VII.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

A partir de la revisión y en caso del dictamen positivo de la presente MIA por parte de la autoridad competente, el proyecto puede comenzar a aplicar las medidas de mitigación propuestas en este manifiesto. Con la ayuda de las medidas de mitigación, se espera la disminución aún mayor de los impactos generados.



Como el proyecto se encuentra ya en el esquema de buenas prácticas, las medidas adicionales relevantes para el correcto funcionamiento del proyecto, incluyen la continuidad del monitoreo de calidad de agua, los resultados de estos análisis serán archivados de manera tal, que estén disponibles para su consulta ante las visitas técnicas realizadas por la PROFEPA.

Cualquier proyecto de expansión, que incluya la construcción de estanques, de canales, de infraestructura de apoyo, de vialidades o áreas de procesamiento, así como la compra o adquisición de otras granjas camaronícolas o sus terrenos, será sometido al proceso de evaluación de impacto ambiental, como lo establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, así como la correcta formulación de un proyecto que contemple el cumplimiento de las normas:

- Norma Oficial Mexicana **NOM-001-SEMARNAT-1996**, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes e las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-022-SEMARNAT-2003**, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, así como el
- **Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003**, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

De igual manera, se realizarán los Estudios Técnicos Justificativos sobre cambio de uso de suelo ante la CONAFOR; así como el trámite de concesión basado en el cálculo de volúmenes de aprovechamiento de aguas continentales ante la CONAGUA.

Con base en lo descrito anteriormente, y en los supuestos indicados, el proyecto respetará la legislación ambiental mexicana y realizará los procesos legales que le correspondan. Reduciendo así los impactos ambientales generados.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

En base a la certificación en buenas prácticas por parte del SENASICA, el proyecto cuenta con planes de manejo y vigilancia para dar cumplimiento a distintos componentes ambientales. Los planes o programas se enlistan a continuación:

1. Plan de monitoreo de calidad de agua, en base a la Norma Oficial Mexicana NORMA-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes e las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
2. Plan de manejo de residuos sólidos urbanos, que contempla su recolección, almacenamiento temporal y disposición final en el basurero municipal.
3. Plan de manejo de "plagas", el cual se encarga de erradicar individuos considerados vectores de riesgo de transmisión de enfermedades hacia humanos.
4. Plan de ahuyentamiento de fauna, el cual se lleva a cabo con métodos no letales.

Los planes anteriormente descritos, se sujetan a las buenas prácticas publicadas por la SAGARPA. El proyecto se ajustará a cumplir con el dictamen por parte de la SEMARNAT, y de accionar cualquier plan de manejo o programa de vigilancia indicado por la misma.

VII.3. Conclusiones

De acuerdo a la caracterización, diagnóstico y pronósticos elaborados, la evaluación global del impacto del proyecto GRANJA CAMARONÍCOLA GLORIA, tiene impactos positivos y negativos en sus dos vertientes: ambiental y social, que se pueden resumir de la siguiente manera:

- **Impactos perjudiciales en el sistema físico natural:** retención de volúmenes de aguas continentales durante meses, con su posterior descarga con un alto nivel en la DBO; emisión de GEI a la atmósfera.
- **Impactos perjudiciales en el sistema biótico:** modificación de los patrones de distribución de vertebrados terrestres; modificación de los hábitos de alimentación, cortejo y descanso sobre varias especies de los órdenes Aves, Reptilia y Amphibia; disminución de las poblaciones de distintas especies de peces y crustáceos, mediante la retención y muerte incidental de alevines, postlarvas y larvas; los impactos descritos anteriormente sobre especies dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que habitan el Sistema Ambiental.
- **Impactos positivos en el sistema población y actividades:** la fuente de empleo para 44 personas de distintos núcleos familiares; el uso de servicios profesionales

externos a la actividad principal y proveedores de insumos necesarios; la contribución dentro de la competencia regional en el mercado acuícola; y la seguridad en la calidad sanitaria y de inocuidad del producto ofrecido.

- **Impactos positivos en el sistema poblamiento:** uso de la infraestructura vial, energética y de abastecimiento de agua potable existente.

La actividad evaluada, no es ajena al desarrollo regional del Estado, aunque su expansión siempre ha concebido la crítica social hacia las granjas. El modelo de manejo semi-intensivo tiene sus impactos negativos documentados, aun así, la aplicación de buenas prácticas reduce el impacto perjudicial que este ocasiona.

En resumen, de acuerdo a la metodología planteada, el impacto global por la ejecución del proyecto en el Sistema Ambiental puede calificarse como irrelevante; dentro de las consideraciones utilizadas en el proceso de evaluación de impactos ambientales se tuvo en cuenta la extensa superficie de afectación por la operación del proyecto; la condición actual del sitio del proyecto, parte de sus elementos físicos y bióticos ya habían sido previamente perturbados; y que la aplicación de buenas prácticas contribuye a mitigar los impactos ocasionados.

Finalmente, al realizar un análisis costo-beneficio ambiental, se puede concluir que los impactos que se generan, pueden ser mitigados, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el proyecto representa una alternativa viable para el desarrollo socioeconómico de la zona, siempre y cuando en su operación se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales y federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos de la región.

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN

En este apartado se presentan los procesos metodológicos que se llevaron a cabo como apoyo para la delimitación de las áreas en estudio, el trabajo en campo y gabinete para la caracterización ambiental, así como la metodología propuesta para la estimación de los impactos ambientales.

VIII.1. Capítulo III

Para la elaboración de este Capítulo se demostró la viabilidad del proyecto en cuanto a su ajuste a las disposiciones jurídicas ambientales que le son aplicables, es decir, se vinculó el proyecto con cada instrumento jurídico y norma, evidenciando mediante un análisis si cumple o no con las regulaciones aplicables.

VIII.2. Capítulo IV

VIII.2.1. Delimitación y caracterización del área de estudio

Delimitación de las áreas en estudio

Utilizando como herramienta los sistemas de información geográfica SIG (ArcMap 10.2.2.) y la evaluación mediante la técnica de sobreposición de mapas temáticos e imágenes. Se consideraron las cartas del INEGI en formato digital a escalas 1:50 000 y 1:250 000, además, se utilizaron las unidades hidrológicas de Marismas Nacionales determinadas por Blanco y Correa en el Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales (Blanco y Correa, *et al.*, 2011). El procedimiento y los criterios considerados se presentan a continuación.

1. Se hizo una delimitación preliminar, con base en un análisis espacial de la zona realizado sobre imágenes de satélite y cartas topográficas.
2. La delimitación definitiva del sistema ambiental se realizó con base en la uniformidad y continuidad de los componentes ambientales, particularmente las geoformas, escorrentías, suelo, flora, fauna, población, infraestructura y condiciones paisajísticas. Apoyado con imágenes de satélite y en Sistemas de

Información Geográfica. La demarcación del SA incluyó el espacio afectado por la obra proyectada, así como también la identificación de los impactos.

Para la delimitación definitiva del SA se requirió de lo siguiente:

Regionalización. - Consistió en la selección de una determinada área, conservando unidades especialmente homogéneas en lo referente a parámetros del medio ambiente abiótico y biótico. En cada una de estas unidades ambientales se analizó la estructura y funcionamiento y ser diferentes de las demás, con el fin de permitir caracterizar los efectos que un proyecto como el que nos ocupa puede ocasionar en ellas, así como sus beneficios. En la definición del sistema ambiental, fue necesario utilizar de forma jerarquizada, criterios geomorfológicos, hidrológicos, florísticos, distribución de fauna y sociales, así como la determinación sociopolítica de la zona, con la intención de identificar unidades espaciales homogéneas tanto en su estructura como en su función.

3. Criterios establecidos para la delimitación en función de su nivel de generalización, desde lo más general, hasta lo más particular.

1er Nivel: Cuencas Hidrográficas y subcuencas.

Áreas de Importancia Ambiental (RTP, RHP, RMP, AICAS, RAMSAR, Humedales, etc.)

Áreas Naturales Protegidas

2do Nivel: Unidades Geomorfológicas.

Principales unidades del relieve

3er Nivel: Distribución de los principales tipos de vegetación y usos del suelo, así como fauna.

Vegetación y Uso de Suelo

Fauna: Distribución potencial

Para la delimitación del área de influencia se consideró el criterio de extensión, este término se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto); se seleccionaron aquellos efectos moderados de carácter permanente y que suponen una incidencia apreciable en el medio.

- Se consideraron las propiedades de gasto, energías de marea y transporte de materiales en los cuerpos de agua a los que se descargan las aguas de los estanques.

- Se consideró el área en la que es perceptible el sonido de las actividades humanas que provocan contaminación auditiva y ahuyentamiento de fauna.
- Se consideraron los humedales artificiales colindantes al sitio del proyecto y su coherencia con el abastecimiento del mismo cuerpo de agua.

Caracterización del medio biótico

Vegetación

- Se recabó información de fuentes bibliográficas para establecer el marco de referencia sobre los diferentes tipos de vegetación de la zona.
- Mediante el uso de la carta de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250 000 serie VI del INEGI y la carta de Recursos Forestales escala 1:50 000 de CONAFOR, se delimitaron las diferentes coberturas de vegetación y uso de suelo.
- Se utilizaron estos recursos para hacer una sobreposición con imágenes satelitales de Google Earth.
- Con la delimitación de las unidades se creó el mapa correspondiente y se identificaron sitios de verificación para recabar la información requerida.

Fauna

- Fueron revisados los trabajos de CONABIO (2004b), Figueroa-Esquivel y Puebla-Olivares (2014), Myska (2013), Ramírez-Silva, *et al.* (2015), RIS (2008), RIS (2001) y Woolrich-Piña, *et al.* (2016).
- Se realizaron recorridos en campo, en el sitio del proyecto y su área de influencia para corroborar las especies descritas por los autores consultados.

Toda la información anterior se conjuntó para generar criterios y establecer límites de una superficie funcionalmente homogénea en lo referente a la interacción de sus componentes y con relación al proyecto, la que se definió como sistema ambiental.

VIII.2.2. Levantamiento de datos en campo

Factores abióticos

El levantamiento de los recursos abióticos se llevó a cabo mediante reconocimiento de la zona de estudio. La delimitación del sistema se llevó a cabo mediante la interpretación de los mapas topográfico a escala 1:50 000 y 1:250 000, e imágenes de satélite, que fueron visualizadas mediante el programa Google Earth. El análisis geomorfológico se llevó a cabo por medio de una separación de las principales unidades y posteriormente obteniendo las unidades de relieve.

Además, se tomó en cuenta la información fisiográfica, geológica e hidrológica superficial del INEGI. En el caso de la información de clima se obtuvo a partir de la estación meteorológica más cercana. La información hidrológica se obtuvo a partir de diversas fuentes bibliográficas y cartográficas.

Las unidades geomorfológicas fueron identificadas mediante observaciones y se tomaron en cuenta la vulnerabilidad del material geológico y edáfico. En el caso de la determinación de los principales grupos y unidades de suelo, para su clasificación de acuerdo con WRB (FAO, ISRIC & ISSS 2006).

Factores bióticos

Vegetación

Previo al trabajo de campo se recopiló la bibliografía a nivel regional principalmente los trabajos sobre vegetación y florística. Se realizó un recorrido en el área circundante al sitio del proyecto analizando la vegetación en función de las características litológicas, edáficas y de relieve. Se elaboró una lista florística de las especies presentes en los principales tipos de vegetación; se definió el sistema ambiental y las subunidades y las unidades o subdivisiones de éste.

Fauna

Se realizaron transectos, recorridos de búsqueda libre, puntos de observación de aves, así como análisis de ecología de caminos, en el sitio del proyecto, su área de influencia y sistema ambiental.

Se utilizaron guías de campo para la identificación de especies de aves, reptiles, mamíferos y anfibios.

Para la identificación de especies animales en riesgo y prioritarias que potencialmente habitan en el sistema ambiental, se consultó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; la IUCN Red List, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés); se consideró la categoría endemidad, así como la lista de Especies Y Poblaciones Prioritarias para la Conservación.

VIII.2.3. Realización del diagnóstico ambiental

Se conjuntó toda la información descriptiva del sistema ambiental y se identificaron los rasgos de mayor relevancia. Se presentaron las características generales de los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos. A partir de dicha presentación se sintetizaron los

factores ambientales elementales para el diagnóstico ambiental y se discutieron las tendencias de deterioro.

- a) Para conocer el diagnóstico sobre los recursos naturales y el estado de su conservación fue necesario lo siguiente:
- b) Establecer la funcionalidad de los factores ambientales.
- c) Determinar los principales indicadores del SA.
- d) Conocer el estado actual de los factores ambientales más relevantes.
- e) Analizar la problemática del área de influencia.

VIII.3. Capítulo V

Identificación y evaluación de impactos ambientales

Método de Vicente Conesa Fernández-Vítora: Vicente Conesa propone una metodología para realizar la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales generados por distintos tipos de proyectos. La metodología fue propuesta en 1987 y sucesivamente revisada en 1991, 1995 y 1997. Según Conesa, el proceso de valoración de los impactos comprende dos etapas: la valoración cualitativa (importancia) y la valoración cuantitativa (magnitud).

Valoración cualitativa del impacto ambiental

La metodología puede resumirse en los siguientes pasos, que se detallan a continuación:

- 1) Describir el medio ambiente como un conjunto de factores ambientales.
- 2) Describir el proyecto que se evalúa como un conjunto de actividades.
- 3) Identificar los impactos que cada actividad tiene sobre cada factor ambiental.
- 4) Caracterizar cada impacto mediante la estimación de su importancia.
- 5) Analizar la importancia global del proyecto sobre el medio ambiente, utilizando para ello las importancias de cada impacto.
- 6) Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos

1) Factores ambientales del Sistema Ambiental

El medio ambiente, está dividido en tres subsistemas ambientales: subsistema físico natural; subsistema población y actividades; y subsistema poblamiento, los cuales a su vez se subdividen en factores ambientales, que, por último, pueden descomponerse en un determinado número de subfactores o parámetros ambientales; dependiendo el número de estos de la minuciosidad con que se pretende ejecutar el estudio de impacto ambiental.

A cada factor ambiental se le asigna una medida de su importancia relativa al medio ambiente en Unidades de Importancia (UIP), que servirá posteriormente para efectuar ponderaciones en las estimaciones de los impactos. La finalidad de esta etapa es detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas actividades del proyecto en sus sucesivas fases (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Una vez identificados los factores del medio susceptibles de ser impactados, es conveniente conocer su estado de conservación actual, antes de iniciar el proyecto, o sea la calidad ambiental del medio ambiente que puede verse alterado. La medida de esa calidad ambiental se conoce como valor ambiental.

2) Identificación de actividades que pueden causar impactos

Existen diversos medios para identificar las actividades de un proyecto, entre los que podemos destacar los cuestionarios específicos para cada tipo de proyecto, las consultas a paneles de expertos, escenarios comparados, consultas a los diseñadores del proyecto, gráficos de inter-acción causa – efecto, etc.

3) Caracterización de impactos

Se inicia con la identificación de las actividades que pueden causar impactos, sobre una serie de factores ambientales, o sea, determinar la matriz de identificación de impactos.

La matriz nos permitirá identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos.

4) Matriz de importancia ambiental

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de identificación de impactos (Figura 34). Los expertos del equipo multidisciplinario deben determinar la importancia de cada impacto. Los resultados quedarán consignados en la matriz de importancia de impactos del proyecto. Los elementos de la matriz de importancia identifican la trascendencia del impacto ambiental (Iij) generado por una acción simple de una actividad (Aj) sobre un factor ambiental considerado (Fi).

5) Determinación de la importancia de los impactos

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto. Los criterios a través de los cuales se llega a establecer la importancia del impacto son los siguientes atributos ambientales:

Signo: El signo del impacto indica el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas actividades impactantes que van a actuar sobre los distintos factores ambientales

considerados. En algunos casos determinados, se puede incluir un tercer carácter: "previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos" (representado por el signo "x").

Intensidad (I): Se refiere al grado de incidencia de la actividad sobre un factor ambiental. Los valores asignados a esta variable están comprendidos entre 1 y 12, en el que 12 representará una destrucción total del factor y el 1 una afección mínima. Los valores entre 1 y 12 expresan situaciones intermedias. La siguiente tabla muestra los valores asignados.

Tabla 41. Intensidad del impacto.

CATEGORÍA	GRADO DE DESTRUCCIÓN DEL IMPACTO	VALOR
Baja	Afectación mínima del factor	1
Media	Afectación media del factor	2
Alta	Alta afectación del factor	4
Muy alta	Muy alta afectación del factor sobre el medio	8
Total	Destrucción total del factor	12

Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al total del área del entorno, en que se manifiesta el efecto). La siguiente tabla muestra los valores asignados.

Tabla 42. Extensión del impacto.

CATEGORÍA	EXTENSIÓN DEL IMPACTO	VALOR
Puntual	Efecto muy localizado	1
Parcial	Situación intermedia	2
Extenso	No puede ubicarse en un punto concreto del entorno, influye en toda su extensión	4
Total		8

En el caso de que el impacto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.) se le atribuirá un valor de +4 por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

Momento (MO): El momento hace referencia al tiempo transcurrido desde la aparición de la actividad, hasta que se manifiesta el efecto sobre el factor ambiental. Refleja el período de manifestación. Los valores correspondientes son mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 43. Momento del impacto.

CATEGORÍA	MOMENTO DEL IMPACTO	VALOR
Inmediato	El tiempo transcurrido es nulo	4
Corto plazo	Menor a un año	4
Medio plazo	El período de tiempo es de 1 a 5 años	2
Largo plazo	El impacto tarda en manifestarse más de 5 años	1

Si concurrese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades por encima de las especificadas.

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que se supone que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado volvería a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales o por la introducción de medidas correctoras. La siguiente tabla muestra los valores asignados.

Tabla 44. Persistencia del impacto.

CATEGORÍA	PERSISTENCIA DEL IMPACTO	VALOR
Fugaz	La permanencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año	1
Temporal	Dura entre 1 y 10 años	2
Permanente	Mayor de 10 años	4

La persistencia, es independiente de la reversibilidad. Un efecto permanente puede ser reversible o irreversible. Por el contrario, un efecto irreversible puede presentar una persistencia temporal. Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables.

Reversibilidad (RV): Indica la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actividad impactante por medios naturales, una vez que deja de actuar sobre el medio. Los valores asignados pueden ser observados en la siguiente tabla.

Tabla 45. Reversibilidad del impacto.

CATEGORÍA	REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO	VALOR
Corto plazo	La reversibilidad del impacto tiene lugar durante menos de 1 año	1
Mediano plazo	Dura entre 1 y 10 años	2
Irreversible	Mayor de 10 años	4

Recuperación del impacto (MC): Indica la posibilidad de retornar (total o parcialmente) a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). En la siguiente tabla se observa los valores asignados.

Tabla 46. Recuperación del impacto.

RECUPERACIÓN DEL IMPACTO	VALOR
Totalmente recuperable de forma inmediata	1
Totalmente recuperable a mediano plazo	2
Parcialmente	4
Irrecuperable con posibilidad de introducir medidas correctoras	4
Irrecuperable	8

Sinergia (SI): Atributo que contempla la interacción y reforzamiento de dos o más efectos simples, provocando un efecto superior al que generan actuando independientemente. Los valores son mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 47. Sinergia del impacto.

SINERGIA DEL IMPACTO	VALOR
No existe sinergia del impacto	
Existe sinergia entre una acción y otra/s que actúan sobre el mismo factor	2

Altamente sinérgico

4

Acumulación (AC): Indica el incremento progresivo de la manifestación del efecto a medida que la acción impactante actúa de forma continuada. Cuando una actividad no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como 1. Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a 4.

Efecto (EF): Indica la forma de manifestación de un efecto sobre un factor, como resultado de una acción. Si la repercusión de la acción es consecuencia directa de ella, el efecto será directo y valdrá 4. Si la repercusión de la acción no es consecuencia directa de ella, el efecto será indirecto valdrá 1.

Periodicidad (PR): Indica la regularidad de manifestación de un 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). La siguiente tabla muestra los valores asignados.

Tabla 48. Periodicidad del impacto.

PERIODICIDAD DEL IMPACTO	VALOR
Irregular o inhabitual y discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

Importancia del impacto (I): Una vez calificadas las once variables de la valoración ambiental, se procede a calcular el valor de la importancia del impacto (no del componente). Este valor se calcula mediante la siguiente expresión matemática:

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

Dónde:

- I= Intensidad
- EX= Extensión
- MO= Momento
- PE= Persistencia
- RV= Reversibilidad
- SI= Sinergia
- AC= Acumulación
- EF= Efecto
- PR= Periodicidad
- MC= Recuperabilidad

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100 y presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

6) Análisis cualitativo global

Una vez calculada la importancia de cada uno de los impactos, y consignados estos valores en la matriz de importancia, se procede al análisis del proyecto en su conjunto; para ello se efectúa, como paso preliminar, una depuración de la matriz, en la que se eliminan aquellos impactos:

- Irrelevantes, es decir aquellos cuya importancia está por debajo de un cierto valor umbral.

- Que se presentan sobre factores intangibles para los que no se dispone de un indicador adecuado.

- Extremadamente severos, y que merecen un tratamiento específico.

- Generalmente se adoptan alternativas de proyecto en donde no se presenta estos casos, por esta razón al eliminarlos no se está sesgando el análisis cualitativo global.

Valoración cualitativa del impacto ambiental total

Para valorar cualitativamente la importancia del efecto de cada actividad sobre estos factores se realiza una doble valoración: la relativa y la absoluta. Para obtener la valoración absoluta de estas acciones se pueden sumar las importancias del impacto de cada elemento por columnas. El valor más alto identificaría a la acción más agresiva. Sin embargo, los valores de la importancia de cada cuadro de la matriz no guardan una proporción entre sí, es decir, que podemos decir que una acción tiene un impacto mayor o menor que otra, pero no podemos saber cuánto mayor o menor es.

Del mismo modo, si sumamos las importancias por filas, obtendríamos cuáles son los factores ambientales impactados en mayor o menor medida, pero no podríamos deducir si su contribución al deterioro del medio ambiente total es pequeña o grande.

La valoración relativa es más laboriosa de calcular. Este sistema da una buena aproximación para comparar acciones entre sí y deducir en qué proporción se diferenciarán sus impactos. También permite saber en qué porcentaje va a contribuir un factor ambiental al deterioro del medio ambiente total.

Al comparar los resultados que se obtienen en situaciones diferentes, podrá hacerse una valoración cualitativa de las distintas alternativas del proyecto.

Las fórmulas utilizadas son:

- La importancia total I_i , de los efectos debidos a cada acción i .

$$I_i = \sum_j I_{ij}$$

- La importancia total ponderada de I_{Ri} , de los mismos.

$$I_{Ri} = \frac{\sum_j I_{ij} \cdot P_j}{\sum_j P_j}$$

- La importancia total I_j , de los efectos causados a cada factor j .

$$I_j = \sum_i I_{ij}$$

- La importancia total ponderada I_{Rj} , de los mismos.

$$I_{Rj} = \frac{\sum_i I_{ij} \cdot P_i}{\sum_i P_i}$$

- La importancia total I (es la absoluta), de los efectos debidos a la actuación.

$$I = \sum_i I_i$$

- La importancia total ponderada I_R (es la relativa), de los efectos debidos a la actuación.

$$I_R = \frac{I}{\sum_i I_i}$$

Los valores que aparecen en la matriz de importancia nos informan numéricamente sobre las alteraciones que sufren los factores del medio por parte de las acciones impactantes del proyecto, en las diferentes fases del proyecto.

VIII.4. Capítulo VI

Se llevará a cabo la implementación de una serie de medidas preventivas y de mitigación, con los siguientes objetivos:

- Implementar medidas para prevenir y mitigar los impactos, comprometidas en la presente MIA-P, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados de los impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto, en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales.
- Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la SEMARNAT imponga en el caso de autorizarlo.
- Verificar el estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.
- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

VIII.5. Capítulo VII

Los pronósticos ambientales del proyecto, se desarrollaron a partir de la construcción de escenarios; un escenario no es una predicción de un hecho específico, sino una descripción de lo que puede ocurrir por la influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo éstos pueden evolucionar en un lapso de tiempo y espacio determinados.

En el caso del proyecto, el desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones que se tendrían sobre los recursos naturales, con y sin la influencia del proyecto. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y /o de compensación consideradas dentro del desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención de los impactos ambientales previstos.

Es así que a través de estos escenarios se puede evaluar la pertinencia, y en su caso reconsiderar las medidas de mitigación propuestas, y sus alcances a fin de establecer las más adecuadas para la prevención y mitigación de las posibles afectaciones generadas por el proyecto. Con esto se pretende enfocar los esfuerzos, recursos materiales y humanos al cumplimiento de las metas establecidas.

Para la elaboración de los escenarios, se consideró en primera instancia la información base del capítulo IV de la presente MIA-P, mismo que proporcionó las condiciones de deterioro o conservación de los recursos naturales del SA y del sitio del proyecto.

En la práctica no existe una sola forma de elaboración de escenarios, algunas son sencillas y otras más sofisticadas. La construcción de escenarios involucra un conjunto de procedimientos y herramientas cuya aplicación requiere de una determinada conceptualización y coherencia procedimental que conduce al método de escenarios.

En la aplicación el método es posible distinguir varios tipos de escenarios: deseables, probables y posibles.

Considerando que, desde la prospectiva, los escenarios no muestran un comportamiento lineal, sino que son varias las posibilidades. Los escenarios pueden ser desde deseables, probables y posibles.

Futuro deseable: Es la expresión de un estado de cosa que se ambicionan porque reflejan nuestras aspiraciones y valores.

Futuro probable: Son los acontecimientos que pueden suceder; es decir sobre los que existen razones aparentemente suficientes (fundamentadas en el pasado y el futuro) para creer que determinados eventos se presentarán en el futuro.

Futuro posible: Aquí se involucra la acción y el esfuerzo en la formulación de este futuro, la evaluación de su viabilidad deberá de confirmar que se cuenta con los recursos necesarios y suficientes para llevarlo a cabo en buen término.

Para el caso de la presente evaluación de la MIA-P, la identificación de los escenarios es en base a los escenarios probables.

Los insumos necesarios para la construcción de estos escenarios se basan en un contexto tendencial, cuyo análisis parte de un proceso histórico de ocupación del territorio:

Análisis de los procesos históricos de ocupación del territorio (SA). Este apartado permite entender los factores históricos que han incidido en la actual configuración del territorio. Este apartado permite explicar de qué forma el proyecto se inserta dentro de las estrategias de desarrollo económico a una escala regional.

Un segundo aspecto para definir los posibles escenarios regionales es el análisis de las políticas y estrategias en los instrumentos de regulación en materia ambiental y urbana, estos instrumentos de planeación permiten identificar los escenarios esperados a mediano y largo plazo.

Un tercer aspecto que se consideró para el análisis de los escenarios fueron los procesos y componentes que definen la estructura, el funcionamiento y los componentes críticos. A partir del análisis de la interacción del proyecto con su



entorno, es posible reconocer la capacidad que tendrá el ecosistema de recuperarse ante los posibles impactos derivados del proyecto.

CAPÍTULO IX. LITERATURA CITADA

Aranda, J. (2012). *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. (2002). *"Aguas continentales y diversidad biológica de México"*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). (2000). *Regiones terrestres prioritarias de México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad.

Arriaga-Cabrera, L., E. Vázquez-Domínguez, J. González-Cano, R. Jiménez-Rosenberg, E. Muñoz-Lopez, V. Aguilar-Sierra (coordinadores). (1998). *Regiones marinas prioritarias de México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad.

Barrón-Mayorquín, C. (2010). *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Estado de Nayarit: San Blas*. Nayarit: inafed.gob.mx, recuperado de <http://inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM18nayarit/municipios/18012a.html>

Berlanga, H., V. Rodríguez-Contreras, A. Oliveras de Ita, M. Escobar, L. Rodríguez, L. Vieyra, et al. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO, 2008. Recuperado de <http://avesmx.conabio.gob.mx>, última consulta: 18 de enero de 2019.

Bermúdez, A, N. Hernando y G. R. Navas. (2002) "*Litopenaeus vannamei*". En N. Ardila, G. R. Navas y J. Reyes. (Eds.), *Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia* (110-112). Bogotá: INVEMAR. Ministerio de Medio Ambiente. Recuperado de http://www.invemar.org.co/redcostera1/invemar/docs/lrojo/LR_INVERTEBRADOS.pdf

BiiA – Biología Integral en impacto Ambiental S.A. de C.V. (BiiA). (2017). *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para el proyecto denominado Modificación de ruta y obras complementarias de la carretera Compostela II-Las Varas-Bucerías-Entronque libramiento de Puerto Vallarta*. México: SEMARNAT-SCT. 600 Pp.

Blanco y Correa, M (Ed.), F. Flores-Verdugo, M. A. Ortiz-Pérez, G. de la Lanza-Espino, J. López-Portillo, I. Valdéz-Hernández, C. Agraz-Hernández, S. Czitrom. E, Rivera-Arriaga, A. Orozco, G. A. Jiménez-Ramón, D. Benítez-Pardo, J. Gómez-Gurrola, A. A. González-Díaz, M. Soria-Barreto, G. Otis-Kruse, E. A. Jacobo-Sapién, G. López-Cano, H. Blanco-Fuentes y R. Blanco-Fuentes. (2011). *Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales*. Tepic, Nayarit: Universidad Autónoma de Nayarit.



Briggs, M. (2006-2019). Programa de información de especies acuáticas. *Penaeus vannamei*. Departamento de Pesca y Acuicultura: fao.org. Recuperado de http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Penaeus_vannamei/es

Chávez-Sánchez, M. C. y I. Higuera-Ciapara. (2003). *Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria*. Sinaloa: CIDAD (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.)/SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria).

CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). (2019). What is CITES?. Suiza: cites.org, recuperado de <https://www.cites.org/eng/disc/what.php>

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2019). *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). México: enciclovida.mx. Recuperado de <http://enciclovida.mx/especies/59743-litopenaeus-vannamei>

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2016). Distribución de los manglares de México en 2015. México: conabio.gob.mx. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/biodiv/monmang/manglegw

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2004a). Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). México: conabio.gob, recuperado de <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2004b). Marismas Nacionales, Clave de la AICA C-56. México: conabio.gob, recuperado de <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/C-56.html>

CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). (2015). *Inventario Estatal Forestal y de Suelos - Nayarit 2014*. Jalisco: SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2016). *Sitios Ramsar de México 2016, 1ª edición*. México: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Dirección General de Bibliotecas. (2017). *Directorio de Bibliotecas Públicas*. México: dgb.cultura.gob.mx, Recuperado de https://dgb.cultura.gob.mx/bibliotecas_publicas_mapa_DGB.php

Durán, E., L. Galicia, E. A. Pérez-García, y L. Zambrano. (2002). El paisaje en ecología. *Ciencias* 67: 44-50.

Figueroa-Esquivel, E. M. y F. Puebla-Olivares. (2014). Aves de Sierra de Vallejo, Nayarit, México. *Revista Bio Ciencias* 2(4): 313-326.

García E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la república mexicana)*. México: Instituto de Geografía-UNAM.

GCG (Granja Camaronícola Gloria). (2016a). *Manual de buenas prácticas de manejo para el cultivo del camarón blanco (operación de la granja)*. Tepic: Corporativo Camaglo.

GCG (Granja Camaronícola Gloria). (2016b). *Programa de limpieza y desinfección de instalaciones, equipo y utensilios*. Tepic: Corporativo Camaglo.

Gómez-Orea, D. y M. T. Gómez-Villardo. (2013). *Evaluación de Impacto Ambiental*. 3ª Edición. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.

Guillen, V. (2008). *Planos de las instalaciones, procedimiento y hojas de ayuda para medición de volúmenes de Granja Camaronícola Gloria, S.A. de C.V.* San Blas: Corporativo Camaglo.

Hernández, H., E. Águila, O. Flores, E. L. Viveros y E. Ramos. (2009). Obtención y caracterización de quitosano a partir de exoesqueletos de camarón. *Superficies y Vacío* 22(3), 57-60. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/sv/v22n3/v22n3a12.pdf>

Herzig, M. (2012). *Los Sitios Ramsar en México*. En Primera reunión para intercambio de información sobre actividades nacionales de monitoreo de humedales con percepción remota y trabajo in-situ. México: CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad).

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2018). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México: SCIAN 2018*. Aguascalientes, México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2016). *Panorama sociodemográfico de Nayarit 2015*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2015). Conjunto de Datos Vectoriales de Información Topográfica, Escala 1:50 000, Serie III, edición 2015. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2008). Conjunto de datos vectoriales de unidades climáticas, Escala 1:1 000 000, edición 2008. IMTA. Estaciones climatológicas. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>



INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2007). Conjunto de datos vectoriales de la carta edafológica, escala 1:250 000, Serie II, edición 2007. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2001). Conjunto de datos vectoriales fisiográficos. Continuo nacional. Escala 1:1 000 000, Serie I, edición 2001. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (1981a). Conjunto de datos vectoriales de la carta de Aguas Superficiales, Escala 1:250 000, Seria I, edición 1981. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (1981b). Conjunto de datos vectoriales de la carta de Aguas Subterráneas, Escala 1:250 000, Serie I, edición 1981. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>

IUCN (International Union for Conservation of Nature). (2014). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. En <http://www.iucnredlist.org>, última consulta: 18 de enero de 2019.

IUSS Grupo de Trabajo WRB. (2007). *Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103*. Roma: FAO (Food and Agriculture Organization).

Ley N° 035: Decreto que autoriza la publicación e inscripción del Plan de Desarrollo Urbano de San Blas, Nayarit. Periódico Oficial del Estado de Nayarit, Nayarit: 27 de Febrero de 2010a.

Ley N° 035: Plan de Desarrollo Urbano de San Blas, Nayarit. Periódico Oficial del Estado de Nayarit, Nayarit: 27 de Febrero de 2010b.

Ley N° 104: Reglamento de Protección Civil para el Municipio de San Blas, Nayarit. Periódico Oficial del Estado de Nayarit, Nayarit: 15 de diciembre de 2010.

López-Martínez, J., S. Hernández-Vazquez, E. Herrera-Valdivia, J. Rodríguez-Romero y E. A. Chávez. (2008). Influencia ambiental en la pesquería del camarón. En J. López-Martínez. (Ed.), *Variabilidad ambiental y pesquerías de México* (115-127). México: Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.

López-Portillo, J. A., V. M. Vásquez-Reyes, L. Gómez-Aguilar y A. G. Priego-Santander. (2010). Humedales. En Florescano, E., y J. O. Escamilla (Eds.), *Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz* (229-248). Veracruz: Gobierno del Estado de Veracruz/Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional.



Myska, P. (2013). *Guía de Campo de Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos de México Occidental, con Enfoque Especial en la Región de Puerto Vallarta*. Segunda edición. México: Viva Natura.

Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruiz, A. L. Gardner y J. A. Arroyo-Cabrales. (2014). *List of Recent Land Mammals of Mexico*. Special Publications of the Museum of Texas Tech University (63):1-69.

Ramírez-Silva, J. P., D. De la Rosa, F. J. Hernández-Cadena y G. Woolrich-Piña. (2015). Conservación de los mamíferos de Nayarit. En Briones-Salas, M., Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota, G. Sánchez-Rojas, y J. E. Sosa-Escalante. (Eds.), *Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal* (269-288). Distrito Federal, México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato.

Ramsar (Convención Ramsar). (2019). Humedales de importancia internacional (los sitios Ramsar). Suiza: ramsar.org. Recuperado de <https://www.ramsar.org/es/acerca-de/humedales-de-importancia-internacional-los-sitios-ramsar-0>

Ramsar (Convención Ramsar). (1994). *Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas*. París: Oficina de Normas Internacionales y Asuntos Legales Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Recuperado de https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current_convention_s.pdf

RIS (Ramsar Sites Information Service). (2008). *La Tovará. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2006-2008*. Suiza: ramsar.org. Recuperado de <https://rsis.ramsar.org/es/ris/1776>

RIS (Ramsar Sites Information Service). (2001). *Marismas Nacionales. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar*. Suiza: ramsar.org. Recuperado de <https://rsis.ramsar.org/es/ris/732?language=es>

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. México: Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre del 2010: 1-77.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2002). *Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental pesquero – acuícola modalidad: particular*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.



SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2016). Camarón *Litopenaeus vannamei*. México: gob.mx. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166551/camaron_monograf_a.pdf

SIGPOT (Sistemas de Información Geográfica para la Planeación y Ordenamiento del Territorio). (2013). *Atlas de riesgos del municipio de San Blas, Nayarit. 2013*. San Blas: SEDATU (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano).

Valderrama-Landeros, L. H., M. T. Rodríguez-Zúñiga, C. Troche-Souza, S. Velázquez-Salazar, E. Villeda-Chávez, J. A. Alcántara-Maya, B. Vázquez-Balderas, M. I. Cruz-López, y R. Ressler. (2017). *Manglares de México: actualización y exploración de los datos del sistema de monitoreo 1970/1980 – 2015*. Ciudad de México: CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad).

Valenzuela-Quiñones, W., J. A. López-Limón y E. A. Aragón-Noriega. (2004). Impacto del cultivo de camarón por succión de larvas de peces y camarón mediante el bombeo de granjas acuícolas en Navachiste, Sinaloa. *Hidrobiológica* 14(2): 105-112.

Woolrich-Piña, G. A., P. Ponce Campos, J. Loc-Barragán, J. P. Ramírez-Silva, V. Mata-Silva, J. D. Johnson, E. García Padilla, and L. D. Wilson. (2016). The herpetofauna of Nayarit, Mexico: composition, distribution, and conservation. *Mesoamerican Herpetology* 3: 376–448.