



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Area que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.
- III. Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.
- IV. Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de **datos personales** concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Firma del titular:** RAMIRO ZARAGOZA GARCÍA

- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública. ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69** , en la sesión celebrada el 18 de Abril de 2022.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69.pdf

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR PESQUERO-ACUÍCOLA**

**CULTIVO DE OSTIÓN EN BAHÍA FALSA, BAHÍA DE SAN QUINTÍN,
BAJA CALIFORNIA**

**QUE PRESENTA:
AGROMARINOS, S.A. DE C.V.**



ELABORADO POR:



Ensenada, Baja California

Julio, 2021

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. PROYECTO	1
I.2. PROMOVENTE	1
I.3. RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	4
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	27
II.3. PROGRAMA DE TRABAJO	38
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO	48
III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL	48
III.2. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICO-NORMATIVOS	48
III.3. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS	62
III.4. REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, ESTABLECIDAS POR LA CONABIO	87
III.5. SITIO RAMSAR	93
III.6. PLANES DE DESARROLLO	94
III.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS	97
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	98
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	98
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	100
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	149
V.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	149
V.2. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN	150
V.3. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA	154
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	164
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	164
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES	169
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	170
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	170
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	171
VII.3. CONCLUSIONES	176
VIII. REFERENCIAS	177

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Criterios de selección del sitio.....	14
Tabla II. Vértices de los polígonos de la concesión acuícola.....	18
Tabla III. Vértices de las obras asociadas en tierra.....	21
Tabla IV. Superficies de la ZFMT y Concesión acuícola.....	24
Tabla V. Superficies de obras existentes.....	24
Tabla VI. Superficies para edificaciones existentes ZOFEMAT.....	24
Tabla VII. Superficies de ampliación.....	25
Tabla VIII. Inversión requerida.....	27
Tabla IX. Características biológicas de la especie de interés.....	29
Tabla X. Características biológicas de la especie de interés.....	32
Tabla XI. Programa de trabajo.....	39
Tabla XII. Insumos requeridos en la etapa de operación.....	47
Tabla XIII. Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	49
Tabla XIV. Vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	50
Tabla XV. Vinculación con el reglamento de la LGEEPA.....	53
Tabla XVI. Vinculación con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.....	56
Tabla XVII. Vinculación con la Ley de Aguas Nacionales.....	59
Tabla XVIII. Vinculación con Ley General de Vida Silvestre.....	60
Tabla XIX. Vinculación con Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	62
Tabla XX. Estrategias de UAB 1.....	63
Tabla XXI. Criterios de regulación ecológica.....	66
Tabla XXII. Vinculación con estrategias y criterios del programa.....	77
Tabla XXIII. Lineamientos del POESQ y su vinculación.....	84
Tabla XXIV. Tipo(s) de clima en la RTP 10.....	89
Tabla XXV. Unidades de suelo y porcentaje de superficie.....	90
Tabla XXVI. Principales tipos de vegetación y uso del suelo en la región.....	90
Tabla XXVII. Valor para la conservación.....	90
Tabla XXVIII. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo.....	94
Tabla XXIX. Vinculación con Plan Estatal de Desarrollo.....	95
Tabla XXX. Climatología acumulada mensual con datos de la estación 2111-Ejido Nuevo Baja California (Conagua, 2020).....	100
Tabla XXXI. Climatología acumulada mensual con datos de la estación 2032-Las Escobas (Conagua, 2020).....	101
Tabla XXXII. Climatología acumulada mensual con datos de la estación 2063-Santa María del Mar (Conagua, 2020).....	102
Tabla XXXIII. Climatología acumulada mensual con datos de la estación 2023-El Socorro (Conagua 2020).....	102
Tabla XXXIV. Disponibilidad media anual del acuífero San Quintín (0221) (Conagua, 2018).....	114
Tabla XXXV. Fitogeografía de la península de B.C.....	123
Tabla XXXVI. Tabla de la flora terrestre reportada para la región de San Quintín.....	126
Tabla XXXVII. Listado de los grupos fitoplanctónicos reportados para el SA.....	127
Tabla XXXVIII. Listado del grupo fitoplanctónico en el área de influencia.....	128
Tabla XXXIX. Especies de macroalgas y pasto marino reportados para el SA.....	129
Tabla XL. Listado de mamíferos reportados para el SA.....	130
Tabla XLI. Listado de aves reportado para el SA.....	131
Tabla XLII. Listado de anfibios y reptiles reportados para el SA.....	132
Tabla XLIII. Listado de grupos zooplanctónicos reportados para el SA.....	133
Tabla XLIV. Listado de los principales grupos macrofauna y meiofauna en el SA.....	134
Tabla XLV. Listado de macrofauna y meiofauna en Bahía Falsa, San Quintín (Villarreal, 1995).....	136
Tabla XLVI. Listado de Ictiofauna reportada para el SA.....	137
Tabla XLVII. Listado de mamíferos marinos reportados para el SA(Martínez-Ríos <i>et al.</i> , 2012).....	138
Tabla XLVIII. Listado de aves marinas reportadas para el SA.....	138
Tabla XLIX. Población de los municipios del estado de Baja California.....	143
Tabla L. Localidades del SA para el proyecto.....	143
Tabla LI. Estructura de la población por grupos de edad.....	145
Tabla LII. Población económica y no económicamente activa del SA.....	146
Tabla LIII. Indicadores de impacto ambiental.....	149
Tabla LIV. Criterios y valores para la importancia de los impactos.....	153

Tabla LV. Rangos de importancia de los impactos determinados	154
Tabla LVI. Matriz de cribado	156
Tabla LVII. Impactos ambientales determinados	157
Tabla LVIII. Características y clasificación de los impactos determinados	163
Tabla LIX. Resumen de las características de los impactos de acuerdo a la naturaleza	163
Tabla LX. Número de impactos por categoría de Importancia	163
Tabla LXI. Medidas determinadas para los impactos negativos identificados del proyecto	164
Tabla LXII. Programa de medidas por estrategias para cada componente ambiental	165
Tabla LXIII. Formato de la matriz de planeación	172
Tabla LXIV. Matriz de planeación del PVA	173
Tabla LXV. Matriz de seguimiento y control	175

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Croquis de localización y colindancias del proyecto	16
Figura 2. Plano de los polígonos de la concesión acuícola vigente	17
Figura 3. Plano de conjunto de las obras asociadas en tierra dentro de la ZFMT	19
Figura 4. Plano de conjunto con etiquetas de las obras asociadas en tierra	20
Figura 5. Localización de las entradas y salidas de agua de mar	23
Figura 6. Obras de ampliación	26
Figura 7. Ciclo de vida del ostión japonés	29
Figura 8. Representación del sistema suspendido de línea larga	34
Figura 9. Representación de bastidores para el cultivo de ostión	34
Figura 10. Representación del sistema de cultivo en módulos de canasta Nestier	35
Figura 11. Estantes o racks para el cultivo en sartas	35
Figura 12. Camas con bolsas o costales para la engorda y endurecimiento de moluscos bivalvos	36
Figura 13. Balsas de cultivo en sarta	36
Figura 14. Área de producción de microalgas	41
Figura 15. Sistema de concha-madre (sartas)	41
Figura 16. Tanques de fijación (postas de fijación)	42
Figura 17. Planta de quebrado	43
Figura 18. Transporte de las bolsas francesas al almacén húmedo	44
Figura 19. Ubicación del proyecto en el POEGT	62
Figura 20. Ubicación del proyecto dentro del POEBC	65
Figura 21. Unidades de gestión donde se ubica el proyecto T02-PB (izq) y L07 (der)	77
Figura 22. Ubicación del proyecto dentro del POESQ	83
Figura 23. Ubicación del proyecto en las regiones prioritarias	91
Figura 24. Ubicación del proyecto dentro del PDUCP SQ-VG	96
Figura 25. Mapa regional de aporte de sedimentos del arroyo Santo Domingo y del arroyo San Simón	98
Figura 26. Delimitación del Sistema Ambiental	99
Figura 27. Climograma de la estación 2111-Ejido Nuevo Baja California	101
Figura 28. Climograma de la estación 2032-Las Escobas	101
Figura 29. Climograma de la estación 2063-Santa María del Mar	102
Figura 30. Climograma de la estación 2023-El Socorro	103
Figura 31. Ciclones tropicales en el periodo de 1951-1987 con trayectorias cercanas a la Bahía de San Quintín	104
Figura 32. Tipo de unidades litológicas (INEGI 2014)	106
Figura 33. Principales provincias fisiográficas de la Región Sur de California (USA)	108
Figura 34. Epicentros registrados en la región (INEGI 2011)	110
Figura 35. Índice de vulnerabilidad social (Arreguín <i>et al.</i> , 2015)	111
Figura 36. Índice de vulnerabilidad hídrica (Arreguín <i>et al.</i> , 2015)	111
Figura 37. Carta edafológica del SA (INEGI, 2014)	113
Figura 38. Hidrología superficial (Maderey-R y Torres-Ruata, 1990)	115
Figura 39. Hidrología subterránea (Conagua, 2018)	116
Figura 40. Bahía San Quintín (Tomado de Álvarez-Borrego, 2003)	117
Figura 41. Mapa regional de aporte de sedimentos del ASD y del ASS	120

Figura 42. Batimetría de la Bahía San Quintín (Modificado de Flores, X., 2006).	122
Figura 43. Uso de suelo y vegetación en el SA (INEGI, 2017).	125
Figura 44. Visibilidad hacia el extremo Norte (izquierda) y Noreste (derecha)	140
Figura 45. Visibilidad hacia el extremo Este (izquierda) y Sur (derecha)	141
Figura 46. Visibilidad hacia el extremo Oeste (izquierda) y Noroeste (derecha)	141
Figura 47. Vista panorámica del paisaje en Bahía Falsa.	142
Figura 48. Crecimiento de la población del Estado de Baja California: 1960 a 2020	144
Figura 49. Registro de la natalidad y mortalidad para el Estado de Baja California, periodo 1994-2019.	145

ANEXOS

- ANEXO I. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE
- ANEXO II DOCUMENTACIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO
- ANEXO III. AUTORIZACIONES
- ANEXO IV. REPORTES DE CUMPLIMIENTO DE CONDICIONANTES
- ANEXO V. CERTIFICACIONES
- ANEXO VI. MEMORIAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

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

I.1. Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Cultivo de ostión en Bahía Falsa, Bahía de San Quintín, B.C.

I.1.2. Ubicación del proyecto

Los cultivos se ubican en las aguas de la zona marina de Bahía Falsa, brazo occidental de la bahía de San Quintín, en el recién creado municipio de San Quintín, mientras que la infraestructura de apoyo en tierra se ubica en ribera oriental de Bahía Falsa, en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT), en el campo ostrícola El Chute, junto a la Reserva Natural Monte Ceniza (propiedad privada certificada como Área Destinada Voluntariamente a la Conservación).

I.1.3. Superficie total de predio y del proyecto

El proyecto se compone por superficie en tierra y en zona marina que se detalla a continuación.

Superficie en tierra correspondiente a:

- 8,925.401 m² de superficie total de concesión de ZFMT.
- 2,041.73 m² de superficie correspondiente a la infraestructura del área del proyecto (dentro de la ZFMT).
- 1,989.98 m² de superficie correspondiente a ampliaciones futuras del proyecto.

Superficie marina de aguas federales dentro de la bahía correspondiente a:

- 173.35 ha de superficie total de concesión acuícola vigente.

I.1.4. Duración del proyecto

25 años.

I.2. Promovente

En el Anexo I se presenta la documentación que avala la información de la promotente presentada en este apartado.

I.2.1. Nombre o razón social

Protección de datos personales
LFTAIPG

I.2.2. Registro Federal de contribuyente del promovente

Protección de datos personales
LFTAIPG

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Protección de datos personales
LFTAIPG

I.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal

Protección de datos personales
LFTAIPG

I.2.5. Clave Única de Registro de Población del representante legal

Protección de datos personales

LFTAIPG

I.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

Protección de datos personales

LFTAIPG

I.3. Responsable del estudio de impacto ambiental**I.3.1. Información del responsable técnico del estudio de impacto ambiental**

Protección de datos personales

LFTAIPG

I.3.2. Dirección del responsable técnico del estudio de impacto ambiental

Protección de datos personales

LFTAIPG

En el Anexo II se presenta copia de las cédulas profesional y de maestría **Protección de datos personales LFTAIPG**, así como copia de su identificación oficial.

Los abajo firmantes, bajo protesta de decir la verdad, manifiestan que la información relacionada con la Manifestación de Impacto Ambiental Pesquero-Acuícola Modalidad: Particular del proyecto "Cultivo de ostión en Bahía Falsa, Bahía de San Quintín, Baja California", a su leal saber y entender es real y fidedigna; y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad distinta de la judicial, como lo establece el artículo 247 del Código Penal Federal.

POR EL APODERADO

Protección de datos personales
LFTAIPG

POR EL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO:

Protección de datos personales
LFTAIPG

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

Antecedentes de la empresa y del proyecto

En este apartado se presenta una crónica con los antecedentes de la empresa Agromarinos y del proyecto —en un sentido amplio— del cultivo de ostión en la bahía de San Quintín. En particular se analizan las relaciones del cultivo de ostión como actividad económica con el impacto ambiental en la bahía de San Quintín. Esta perspectiva incluye un horizonte de largo plazo con un recorte temporal que se extiende ya por medio siglo. El texto de este apartado se nutre de un documento desarrollado por uno de los socios fundadores de la empresa (Aguirre Muñoz, A. 2021)

En retrospectiva, con relación al impacto ambiental de la acuacultura de ostión en la bahía de San Quintín —el fondo de este documento— podemos ver ahora que los antecedentes corresponden a dos dimensiones diferentes, tanto en escala temporal como espacial, y que se relacionan entre sí.

La dimensión temporal más abarcadora es de un arco histórico de cincuenta años desde que dio inicio el cultivo de ostión —dentro del campo académico de Ensenada, Baja California, como un programa de investigación bajo un enfoque de ciencia aplicada para responder a preguntas concretas— a principios de la década de los setenta del siglo XX. En lo geográfico esta dimensión más amplia se relaciona con una visión de desarrollo regional enfocada al aprovechamiento de los recursos naturales de los litorales de la península de Baja California.

La otra dimensión, más acotada en el recorte geográfico, se enfoca al cultivo de ostión específicamente en la bahía de San Quintín, con énfasis en el brazo conocido como Bahía Falsa, donde se ha concentrado esta actividad. Desde ya, cabe mencionar que el brazo oriental de la bahía, propiamente conocido como Bahía San Quintín, sin acuacultura, ha quedado prácticamente libre para la conservación de la vida silvestre y otras actividades e intereses: el turismo, la cacería de la branta negra, ave playera que migra cada año desde Alaska, y la pesca deportiva. En cuanto a la dimensión temporal en una escala un poco menor, el recorte corresponde al desarrollo de la acuacultura de ostión de nivel propiamente comercial en Bahía Falsa, ahora con cuarenta años de historia.

Los antecedentes de la empresa Agromarinos y del cultivo de ostión en la bahía de San Quintín se encuentran íntimamente ligados. La propia racionalidad para la fundación de Agromarinos, su misión y visión, lo mismo que la formación y trayectoria de los socios y trabajadores de la empresa obedecen al cultivo de ostión en la bahía de San Quintín. La empresa, el cultivo de ostión y el cuidado ambiental de la bahía de San Quintín forman parte de una amalgama, manteniendo una relación recíproca positiva y de interdependencia.

Al analizar los antecedentes a lo largo de este medio siglo, se observa que ha habido una evolución muy significativa sobre los conocimientos científicos y prácticos, la conciencia y los encuadres formales y legales para reconocer y evaluar el impacto ambiental del cultivo de ostión en la región del Pacífico norte de México, y en la bahía de San Quintín en particular. De hecho, es posible notar profundos cambios de paradigma y avances en este sentido, como parte de una construcción social, identificándose en una secuencia lineal etapas con ciertas características, como se plantea a continuación.

Visión original de desarrollo regional y fomento estatal

En su origen, el cultivo de ostión en Baja California obedece a una visión precursora de aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables de la zona costera de la península de Baja California, aprovechando los conocimientos científicos. La acuicultura de ostión japonés nació gracias a una intervención fuerte y decidida del estado mexicano. En su momento, la intención fue fomentar el desarrollo regional en las costas de la región, atendiendo una visión estratégica y de largo plazo.

En particular desde la academia —a modo de objetivo ulterior— se hizo para la bahía de San Quintín el siguiente planteamiento, que caracteriza bien a esta etapa pionera:

“A partir de algunas de las observaciones que se han efectuado, se infiere la posibilidad de utilizar dicha bahía, actualmente improductiva desde el punto de vista pesquero, como área de maricultivo importante para la economía regional”. (Chávez de Nishikawa y Álvarez Borrego, 1974).

Invocando a Odum (1969) y Margalef (1969), que ofrecen una perspectiva de ecología aplicada para el uso de cuerpos de agua costeros, Acosta Ruiz y Álvarez Borrego (1974) identificaron en las lagunas costeras de Baja California un nicho trófico vacío que, por su gran riqueza, invitaba a ser aprovechado como un servicio ambiental por la acuicultura de ostión.

En ese entonces no se concibió que con el cultivo de ostión pudiera haber mengua o incidirse negativamente en esos ecosistemas costeros, su vida silvestre y sus servicios ambientales. Es decir, no se llegó a anticipar algún impacto ambiental del eventual cultivo de ostión a escala comercial en la bahía de San Quintín u otras lagunas costeras de la región.

Gracias a estudios sistemáticos la hipótesis de esta racionalidad productiva avanzó, probó ser cierta y ofreció resultados valiosos, fundada en dos pilares: 1) la investigación científica aplicada sobre hidrología, oceanografía costera y ecología de lagunas costeras, que aportó los fundamentos técnicos para la toma de decisiones a favor del desarrollo de la acuicultura de ostión; y 2) una visión de estado de desarrollo regional que buscaba impactos sociales y económicos positivos.

Fue explícito el hecho que la Unidad de Ciencias Marinas (ahora Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), como institución pública, con respaldo del gobierno federal, buscaba respuestas a la disminución de la producción de alimentos pesqueros por sobrepesca y la correspondiente pérdida del empleo en el sector social cooperativo en la región, a través del desarrollo de un “programa de maricultivos en la Península de Baja California” (Acosta Ruiz y Álvarez Borrego, 1975).

La serie de investigaciones de este programa también cubrieron con el mismo enfoque otros cuerpos de agua de la región, y dieron efectivamente el soporte técnico y la confianza necesarias para la inversión de fomento a favor del desarrollo de la acuicultura de ostión en Baja California. Los recursos etiquetados para estos proyectos de investigación fueron aportados a través de contratos por dependencias federales, destacando el Instituto Nacional de la Pesca, la Secretaría de Recursos Hidráulicos y la donación de equipos de investigación por parte de la presidencia de la República (Chávez de Nishikawa y Álvarez Borrego, 1974). Los resultados fueron publicados rápidamente y quedaron consignados a lo largo del primer lustro de la década de los setenta del siglo pasado en valiosos artículos, escritos en español, de la recién nacida revista Ciencias Marinas de la propia UABC.

Los trabajos realizados entonces mostraron que en las aguas costeras de la bahía de San Quintín —seleccionada para un ensayo piloto de cultivo de ostión japonés pionero en la historia de México— la nación contaba con una productividad natural valiosa. Profundizando en el conocimiento de la

oceanografía costera de la bahía, se conoció la distribución de nutrientes clave para la producción de plancton, como los fosfatos y los silicatos, encontrándose valores muy altos. También se descubrió una fuerte relación entre la productividad de las aguas de la bahía y la surgencia de aguas oceánicas adyacentes extraordinariamente ricas en nutrientes que, como pulsos, ocurre intermitentemente en el mar abierto en una zona muy cercana a la boca de la bahía (Álvarez Borrego et al. 1975).

A la par se observó que el brazo Bahía Falsa es más oceánico que Bahía San Quintín y que además Bahía Falsa tiene más nutrientes y mayor fotosíntesis, por lo se consideró más recomendable para el cultivo de ostión que el brazo Bahía San Quintín (Álvarez Borrego y Chee Barragán, 1976).

Se había descubierto efectivamente un recurso no aprovechado y susceptible de traducirse en alimento para una especie filtradora como el ostión, con un claro potencial para la acuicultura. Con gran éxito se incorporó así el conocimiento científico especializado en el área, entonces naciente en México —destacando esas investigaciones aplicadas en hidrología, oceanografía costera, ecología marina y biología marina— a un beneficio social y económico y al desarrollo regional de Baja California a través del aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables.

Con una mirada programática y de integración vertical, se vislumbró desde entonces que para llegar a escalas comerciales era necesaria la formación de profesionistas especializados, como una de las áreas de la oceanología. En el mismo sentido se consideró estratégico el apropiarse de la tecnología de la producción de larvas y semillas de ostión para la región, desarrollándose para el caso un laboratorio por parte de la misma Unidad de Ciencias Marinas de la UABC, también con apoyos del gobierno federal (Islas Olivares, 1975a).

Desarrollo del cultivo, paradigma productivista y primeras identificaciones de impactos ambientales

Al comenzar el desarrollo del concepto del cultivo de ostión en Baja California, las limitaciones y los impactos ambientales potenciales que se vislumbraron entonces, hace cinco décadas, fueron pocos y además se les restó importancia.

Los primeros ensayos de nivel piloto-comercial fueron llevados a cabo, en forma efímera y a la par de los avances en las investigaciones, por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Ensenada (Álvarez Borrego y Chee Barragán, 1976; Islas Olivares, 1975b), dando paso luego a otro periodo corto por parte de la Sociedad Cooperativa de Producción Ejidal Ribereña Chapalita, para llegar finalmente a la escala propiamente comercial que fue alcanzada por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Bahía Falsa, constituida ex profeso para el caso y que, al liquidarse unos años después, dio nacimiento a una veintena de empresas acuícolas que son las que llevan a cabo el cultivo de ostión en la bahía hasta ahora, ya por cerca de 30 años, Agromarinos incluida. Poco a poco los avances en el conocimiento científico y la experiencia adquirida en aspectos prácticos permitieron llegar finalmente a cristalizar una gran opción para el aprovechamiento y la conservación de las lagunas costeras de la región.

Para llegar a las escalas comerciales actuales y darle sentido económico real al cultivo de ostión se sumaron finalmente esquemas financieros viables con apoyos y créditos suficientes y oportunos, aprovechando la formación de recursos humanos, como fue el caso de una tesis de la carrera de oceanología dirigida por uno de los socios de Agromarinos (Ramos Amézquita, 1988). El crédito fue acompañado por labores de extensionismo de parte del gobierno hacia los eventuales productores. En este caso se trató de instituciones del sector financiero público, particularmente el Banco Nacional Pesquero y Portuario (Banpesca) y los Fideicomisos Instituidos con Relación a la Agricultura (FIRA) del Banco de México. En esa fase uno de los socios fundadores de Agromarinos, Alfonso Aguirre Muñoz, a su regreso de un curso de entrenamiento individual en acuicultura de

moluscos bivalvos en la Universidad de Kagoshima, Japón, estuvo involucrado íntimamente con las acciones pioneras de fomento por parte del gobierno federal para desarrollar el cultivo de ostión en San Quintín, desde el Banco Nacional Pesquero y Portuario (Banpesca), como funcionario enfocado al desarrollo de nuevos proyectos con recursos del BID (Aguirre Muñoz y Cadena Roa, 1983).

Desde la perspectiva científica, en el inicio del cultivo no se incorporaba de manera sistemática el estudio y la modelación de la conservación de las funciones ecosistémicas, la integridad ecológica de las lagunas costeras y la protección de la vida silvestre, con un manejo ecosistémico y prudente de la laguna costera como un ecosistema. Tampoco había un marco legal regulador en ese sentido.

Si bien hubo ciertas preocupaciones con relación a impactos ambientales hacia el cultivo de ostión por amenazas de otras actividades humanas, como el turismo (Islas Olivares, 1975b), en cuanto a la posibilidad de eventuales impactos causados por la propia acuicultura sobre los ecosistemas costeros o de un atisbo de atención al principio precautorio y establecimiento de límites, estos fueron descartados, no vistos. Implícitamente, el objetivo específico de lograr un equilibrio ecológico conciliando los intereses sociales y económicos con la conservación de la naturaleza —en este caso de las lagunas costeras de Baja California— quedaba pendiente. Se daba por descontado que era un tema no problemático.

Estos hechos marcan de manera contundente que el paradigma bajo el que se desenvolvía esta etapa de puesta en marcha del cultivo de ostión era productivista (Rodríguez Rodríguez 2011). Se privilegió sin más el valor de la producción de alimentos y la generación de empleos. Con esos valores en el centro, apenas se llegaron a reconocer los límites físicos del ecosistema —la productividad natural de sus aguas como fuente de alimento del ostión— dejando de lado los límites y los impactos ambientales, así como los sociales.

El siguiente planteamiento, tomado de una de las primeras publicaciones al respecto (Álvarez Borrego y Chee Barragán, 1976), donde se reportan los resultados de un estudio sobre los nutrientes en las aguas de la bahía de San Quintín, y aplicable por extensión a otras lagunas costeras de Baja California, ejemplifica este paradigma productivista de máximo rendimiento económico:

“El proceso que lleve a la producción de especies en cultivo, del orden de un millón de ejemplares en total por cosecha, que es apenas una producción piloto, a un número X de toneladas por unidad de área y tiempo que represente realmente el máximo rendimiento, y que sirva además de criterio para establecer el número de concesiones o de pescadores que van a sostenerse en cada laguna costera, involucra necesariamente un conocimiento adecuado de la fertilidad de las mismas”.

Sobre riesgos para el entonces naciente cultivo del ostión, además de reconocer en los pastos marinos del interior de la bahía de San Quintín una trampa de material orgánico con un intenso proceso de remineralización —un atributo favorable para la riqueza de las aguas de la bahía—, se señaló que, al mismo tiempo, este fenómeno actúa como un mecanismo de azolvamiento. Ignorando lo que ahora conocemos sobre la elevación en curso del nivel del mar por causa del calentamiento global, se estableció, equivocadamente, que dicho azolvamiento pudiera llegar a provocar la propia desaparición de la bahía de San Quintín (Álvarez Borrego y Chee Barragán, 1976).

En este contexto, en el que se pusieron entre paréntesis los impactos ambientales —signo de esos tiempos—, cabe destacar el análisis que se hizo originalmente para la selección de la especie de ostión idónea a cultivar, arrojando un resultado paradójico a la luz de los acontecimientos. Cuando se discute sobre la introducción del ostión japonés (*Crassostrea gigas*) —especie que se usa en la bahía de San Quintín hasta nuestros días y que, por cierto, es la más común en los cultivos de ostión de todo el mundo, equivalente a la producción de gallina y huevo que se hace universalmente en el sector avícola—, a modo de una deducción en función de los parámetros físico-químicos, se

descubrió que las temperaturas de las aguas de Bahía Falsa no eran las óptimas para cerrar el ciclo de vida de este ostión de manera natural. Por ello, se consideró que este factor minaba la opción de tal especie como candidata para el eventual cultivo (Álvarez Borrego y Chee Barragán 1976). Al tiempo la aplicación de este criterio probó ser un afortunado error: el que el ostión japonés no se propague espontáneamente en la bahía, más que un defecto, ha resultado ser una condición muy favorable para el control y manejo de la especie en el ecosistema, eliminándose de entrada un eventual impacto ambiental por la invasión descontrolada que pudieran llevar a colonizaciones indeseadas del ostión dentro de la bahía.

Al mismo tiempo y en el mismo contexto se llegó a reconocer como tema problemático la intención de construir un puerto turístico para yates por parte de la Secretaría de Marina dentro del estero de Punta Banda, en la bahía de Ensenada —un ecosistema similar y próximo al de la bahía de San Quintín—, y se identificaron impactos potenciales en aguas protegidas y semiprotegidas: “no tanto por las obras de ingeniería que implicaría el desarrollo de un puerto, sino por el probable cambio ecológico por incorporación al ecosistema de aguas negras, desechos industriales y combustibles, etc.”

No obstante, y de alguna manera anticipándose a la propuesta de manejo integral de zona costera (Clark 1995), que ha resultado fallida en México y que además ignora experiencias en otros países con gobernabilidades y aplicación del estado de derecho similares a los nuestros, se concluyó a priori que en las lagunas costeras de la península “el desarrollo urbanístico e industrial y el desarrollo de maricultivos, así como la conservación de las especies naturales no son necesariamente conflictivas”, y que “basándose en estudios exhaustivos se puede llegar a un desarrollo simultáneo y armónico de estos aspectos (Acosta Ruiz y Álvarez Borrego, 1974). Cabe aclarar que dicho puerto nunca se construyó. En este caso, el impacto ambiental, que se adivinaba entre líneas, era otra vez acerca de una posible amenaza para el ostión por parte de un puerto y no del cultivo de ostión hacia el ecosistema.

Es posible concluir que esta etapa, que marcó el nacimiento de la acuicultura de ostión en la bahía de San Quintín y en las demás lagunas costeras y bahías de la península de Baja California, correspondió a un modelo o paradigma de desarrollo centrado en lo económico y lo social. La conservación ambiental, el reconocimiento del impacto ambiental del cultivo de ostión, el ordenamiento y la zonificación para el desarrollo costero, la vocación del territorio con criterios ahora reconocidos como de sustentabilidad y los marcos legales para proteger a ecosistemas de gran valor natural, fueron temas y asignaturas que quedaron pendientes.

El cultivo de ostión como control ecosistémico positivo y el involucramiento de los acuicultores y Agromarinos

Por su perseverante y exitosa trayectoria como actividad económica innovadora, el cultivo de ostión en la bahía de San Quintín es un proyecto destacado a nivel nacional en el tema de la acuicultura sustentable. Una de sus características es que la actividad acuícola en la zona se ha desarrollado en contextos históricos muy dinámicos, no exentos de conflictos relacionados con la vocación y el uso de la bahía y su ribera. Los impactos ambientales, sobre todo potenciales, han estado presentes como argumento en diversos sentidos.

Uno de los elementos más relevantes en cuanto a impactos ambientales en la bahía de San Quintín durante las últimas décadas es que el cultivo de ostión funciona como un control o check positivo de un bucle de retroalimentación sistémico a favor de la conservación de la laguna costera como ecosistema. Es decir, la salud pública del consumidor del ostión, la salud del ostión como organismo durante su cultivo y crecimiento y la salud ambiental del ecosistema en el que se desarrolla la actividad están todas alineadas y son completamente interdependientes. Si una está bien o mejora,

las demás también. Y viceversa, si una empeora, las demás la acompañan. Esto es debido a que los moluscos bivalvos, por su condición de filtradores, como pocos organismos incorporan y concentran los atributos del medio en el que viven, que son las aguas por las que están rodeados.

Que en el largo plazo las aguas sean aptas para el ostión como organismo —con renovación frecuente, alimento disponible y de calidad, oxígeno— y aptas para el consumo humano —libre de enfermedades o contaminación relacionadas con la calidad de las aguas— resulta en una exigencia de alta calidad ambiental con relación a la laguna costera y sus funciones ecológicas. Se trata de una integración virtuosa de la conservación ambiental con un sistema socio-ecológico (Miller et al., 2012) que, en la bahía de San Quintín, se ha mantenido gracias al cultivo de ostión por cerca de 50 años. Junto con los beneficios económicos —producción de alimentos, desarrollo regional sustentable, captación de divisas, generación de impuestos— y los sociales —empleo y calidad de vida— se mantiene la integridad ecológica de la bahía (Calderón Aguilera 1992).

De esta manera, con relación al impacto ambiental, la acuicultura de ostión en la bahía de San Quintín ha demostrado en forma contundente no ser un riesgo para el equilibrio ecológico del ecosistema costero donde se desarrolla. Al contrario: no sólo no se han causado impactos ambientales negativos a lo largo de cerca de cincuenta años de actividad ininterrumpida y significativa, sino que el cultivo de ostión, por medio de este control positivo e intrínseco sustentable muy virtuoso, ha hecho un servicio como integrador de las exigencias de salud pública relacionada con el consumo sano de los ostiones y el mantenimiento de una plena salud ambiental del cuerpo de agua en su conjunto como ecosistema costero. En este caso salud ambiental de la bahía significa salud pública para el consumidor y viceversa, en una relación biunívoca.

Este control positivo ejercido por la acuicultura de ostión a favor de la conservación ambiental de la bahía ha sido resultado de una construcción social. Se ha logrado gracias a la participación y confluencia de actores sociales que han representado, en forma muy activa y en múltiples arenas, los intereses de la defensa del territorio, su conservación y uso sustentable a través del cultivo de ostión. Se trata de colectivos que han sido productores conscientes de su propia historia, influyendo en este caso en la defensa de la bahía y sus atributos naturales, como la matriz que viabiliza el cultivo de ostión, y sobre sí mismos.

Al mismo tiempo, se han ejecutado una serie de acciones de gobierno, sobre todo legislativas, que han creado gradualmente un marco favorecedor para el desarrollo del cultivo de ostión en San Quintín: leyes ambientales, programas sanitarios, monitoreo ambiental, otorgamiento de concesiones que ofrecen certeza jurídica, leyes de fomento a la acuicultura, y financiamiento, entre otras medidas.

El cultivo de ostión y la conservación ambiental, en una alianza tácita, han tenido que resolver serias y concretas afrentas que, con abundantes recursos económicos e influencias, han disputado más de una vez el uso de la bahía y su ribera. Sólo gracias a la defensa ambiental articulada y eficaz, el cultivo de ostión y la conservación, de la mano, han logrado sobreponerse a esos fuertes intereses y proyectos, en particular relacionados con el sector turístico, protegiendo la integridad ecológica de la bahía. Los impactos ambientales por el desarrollo de infraestructura turística en la ribera —hoteles, marinas, clubs de golf, desarrollos habitacionales—, y el uso de las aguas de la bahía para actividades recreativas, son innumerables y muy negativos.

En la defensa ambiental de la bahía y en la creación y consolidación de los atributos que acompañan la función de la acuicultura como control ecosistémico positivo, Agromarinos ha jugado un rol trascendental. Los esfuerzos de Agromarinos como empresa han sido, a la par y paso, entre mantener el negocio operando de manera eficiente y rentable —estudio pionero de impacto ambiental hace 25 años, concesión de largo plazo y uso eficiente, registro de marca registrada, desarrollo de la presentación de ostión en su concha para restaurante, unidad de cuarentena, y

exportación ininterrumpida por décadas— y el cuidado de la bahía en su conjunto en equipo con organizaciones de la conservación ambiental.

De manera paradigmática ha quedado en el registro la defensa exitosa de la bahía —con argumentos científicos, con defensoría legal y administrativa, y activismo social—, el caso de un proyecto de desarrollo turístico llamado Cabo San Quintín, a desarrollarse sobre cientos de hectáreas en la ribera de Bahía Falsa. Ese megaproyecto de desarrollo turístico a instalarse en la ribera de la bahía, promovido por inversionistas extranjeros relacionados con el sector hotelero y de los casinos de los EE. UU. y gestionado durante el gobierno de Ernesto Zedillo Ponce de León, contemplaba el uso de cientos de hectáreas de terrenos de la ribera, cientos de cuartos, un gran campo de golf, marina y actividades acuáticas. Su aprobación hubiera significado la destrucción del hábitat y el final del cultivo de ostión en conciliación con la conservación de la bahía. Al respecto, un colectivo interdisciplinario de investigadores con experiencia en los temas de ecología y derecho, trabajando de la mano con Agromarinos y los acuacultores hicieron un análisis independiente del proyecto, en particular de la manifestación de impacto ambiental presentada por los promoventes del proyecto ante la SEMARNAP, descubriendo omisiones y demostrando serias deficiencias (Aguirre Muñoz *et al.* 2000).

En el mismo sentido, en la reunión pública convocada para llevar a cabo el análisis del proyecto con la participación de las comunidades locales y los interesados, socios de Agromarinos, en representación de los acuacultores, presentaron un escrito solicitando a la SEMARNAP la imposibilidad de continuar con la evaluación, al no contarse con la información necesaria ni, por tanto, con las medidas para evitar y reducir los impactos ambientales negativos (Oficio a la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental de la SEMARNAP, de fecha 3 de diciembre de 1999, más gestiones similares ante la Presidencia Municipal de Ensenada). Cabe resaltar que el Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Baja California, resultó un elemento legal muy importante para la argumentación administrativa y legal, pues es un instrumento que protege la integridad ecológica de la zona costera del estado. Ahora es posible afirmar que, de no ser por la presencia del cultivo de ostión en la bahía de San Quintín y la defensa activa de los acuacultores, el ecosistema costero ya habría sido destruido y degradado por el desarrollo de infraestructura y actividades turísticas, así como por desarrollo urbano descontrolado y contaminación, como ha pasado en tantos otros lugares de la zona costera en México. Todas las acciones anteriores, al resolverse negativamente la autorización del proyecto de desarrollo turístico, fortaleció al sector de la acuacultura en San Quintín y en toda la región, además sentando las bases para la definición de las vocaciones sustentables y de conservación de los cuerpos de agua protegidos de la península de Baja California. Con una orientación estratégica a favor de la producción sustentable de alimentos proteicos de calidad a través del cultivo de moluscos bivalvos, en una alianza con la verdadera conservación ambiental, Agromarinos, más allá de los intereses particulares de la empresa, ha insistido en la definición legal y rigurosa a favor del ordenamientos y usos del territorio —ribera y aguas— detallados de la costa de la península de Baja California a favor de esta fórmula (Aguirre Muñoz, 1999).

Posteriormente, también con la concurrencia de los acuacultores se logró la categoría de Ramsar para San Quintín como Humedal de Importancia Internacional, lo mismo que la adquisición de grandes extensiones de la ribera de Bahía, cerca de 2,000 hectáreas en Punta Mazo y Península de Monte Ceniza, a favor de la conservación ambiental y en sintonía con el cuidado de las aguas desde la ribera a favor del cultivo de ostión.

Un factor muy relevante para identificar, prevenir y mitigar impactos ambientales en la bahía ha sido la institucionalización del control de la calidad ambiental de las aguas a través del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB), que nació en la década de los ochenta del siglo pasado y se desarrolló justamente con el cultivo de ostión en la bahía de San Quintín. Socios

de Agromarinos estuvieron involucrados en la gestión inicial de este programa y su puesta en marcha. Los esfuerzos comprenden: atender el primer curso oficial organizado entre la Secretaría de Salubridad y Asistencia y la Food and Drug Administration de los Estados Unidos (FDA), en 1981 (se adjunta copia en el anexo V); habilitación de un laboratorio especializado y certificado para el monitoreo de la calidad de las aguas, en colaboración con la UABC; generación de los primeros reportes (Berdeja y Aguirre Muñoz, 1988), y la participación sostenida en los programas de monitoreo de la calidad de las aguas. Hasta ahora la bahía tiene certificado del PMSMB para el cultivo de bivalvos y Agromarinos mantiene la certificación oficial de su planta en la ribera.

En la misma dirección, integrando una racionalidad de impedir impactos negativos sobre la bahía, Agromarinos en colaboración con un investigador de la UABC, diseñó y construyó la primera unidad de cuarentena de México para moluscos bivalvos como un paso previo obligado para la entrada de semillas y larvas a la bahía, estableciendo estándares altos de la mano de las autoridades (Aguirre Muñoz y Gendrop Funes 1999), misma que se encuentra en operación hasta ahora y con certificado vigente (se adjunta copia en el anexo V), dando servicio además a toda la región.

Así, a lo largo del último medio siglo el cultivo de ostión del Pacífico o japonés se ha desarrollado con gran éxito en la bahía de San Quintín, armonizando de manera ejemplar la conservación ambiental de las costas de Baja California con una actividad productiva. Los beneficios económicos y sociales han sido hasta la fecha muy destacados, dando pauta para la definición de lo que es un verdadero desarrollo sustentable con vocación regional (Aguirre-Muñoz *et al.* 1998).

Por sus cualidades ecológicas y de productividad natural, de localización y aspectos sociales, el sitio específico donde se desarrolló de manera más notable la acuicultura de ostión japonés fue precisamente en Bahía Falsa, sobre todo instalando las artes de cultivo en los bajos de lodos marinos. De hecho, la consolidación de varios proyectos de diversas escalas en Bahía Falsa, marcó la pauta para que la actividad se multiplicara en otras lagunas costeras y bahías de la región.

En cuanto al impacto ambiental de mayor magnitud, el de la suma de todos los cultivos de ostión en la bahía, con una actitud responsable Agromarinos se ha involucrado en la determinación de límites que llevan hacia el reconocimiento de los límites para conservar la salud ambiental de la bahía en su conjunto, como el ecosistema que es, y el ostión. En equipo con un grupo interdisciplinario de especialistas de Europa, los Estados Unidos y México, se llevó a cabo una modelación innovadora para determinar la sustentabilidad del cultivo de ostión en la bahía. Este estudio, que hace un servicio a la toma de decisiones, analizó el metabolismo de la bahía como un todo y desarrolló un Índice de Insustentabilidad desde la perspectiva de desarrollo sustentable, conciliando economía con conservación. Se encontró que una cosecha de dos mil toneladas de ostión al año es un nivel cercano al óptimo. Ignorando periodos de productividad pobre, el estudio determinó que los cultivos existentes en la bahía, en promedio, ocupan el 40 por ciento de la capacidad si se consideran de ambos brazos de la bahía, o el 100 por ciento de Bahía Falsa (Aguirre Muñoz *et al.*, 2001), lo cual fue ratificado por Camacho-Ibar *et al.* (2003).

De esta manera, durante estas cinco décadas pasadas, la acuicultura de ostión en la bahía de San Quintín ha tenido un impacto ambiental y social muy positivo en la zona costera rural de Baja California, conciliando —como en pocos casos— el aprovechamiento de los recursos naturales de la región con la conservación ambiental de un valioso ecosistema. El aspecto social en este caso particular —preocupación explícita dentro del ámbito de la propia SEMARNAT del actual gobierno federal— resulta muy relevante, pues se trata de la importancia económica relacionada con la conservación y el buen uso de una serie de recursos naturales, incluyendo junto con la acuicultura de ostión, la caza y la pesca y atributos paisajísticos, que son fuentes de empleo, alimentos, divisas y valores culturales (Gómez Balandra 2021). Estos elementos han proporcionado en la bahía de San

Quintín claros beneficios a la comunidad local, incorporándose a los impactos positivos como servicios ambientales asociados al cultivo de ostión.

Fue en el año 1991 cuando se fundó la empresa Agromarinos, S.A. de C.V. Desde el año de la fundación a la fecha, la empresa se ha dedicado al cultivo de diversas especies de moluscos bivalvos.

Con fecha 23 de octubre de 2001, la empresa obtuvo *la autorización de impacto ambiental* No. SGPA-DGIRA-003737 emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para el cultivo de ostión y almeja en la Bahía de San Quintín. Dicha autorización se extendió en forma colegiada a Agromarinos, S.A. de C.V. junto con las empresas Acuícola Chapala, S.P.R. de R.L., Cultivadores del Pacífico, S. de R.L., Granja Ostrícola El Rincón, S. de R.L. de C.V. y Ostrícola Nautilus, S. de R.L. de C.V., las cuales son del mismo giro. La autorización de impacto ambiental tiene en un periodo de vigencia de veinte años (hasta el 23 de octubre de 2021).

El 14 de enero de 2002 se otorgó a la empresa la *concesión acuícola* con No. CA/DGOPA-01/2002 con vigencia de 20 años, para realizar el cultivo de ostión japonés (*Crassostrea gigas*), mejillón (*Mytilus galloprovincialis*), almeja manila (*Ruditapes philippinarum*, *Tapes japónica* o *Venerupis philippinarum*), ostión europeo (*Ostrea edulis*), almejas areneras, loderas, roñosas o chinas (*Chione succinta* o *C. californiensis*, *C. undatella*, *C. cortezi*, *C. tumens*, *C. fluctifraga* y *C. gnidia*) y almeja catarina (*Argopecten circularis*) en 173.35 ha de la Bahía Falsa de San Quintín.

El 31 de julio de 2008 se otorgó la *concesión en la Zona Federal Marítimo Terrestre* (ZOFEMAT) No. de expediente 834/BC/2008 de una superficie de 8,650.19 m², localizada en el Campo Ostrícola El Chute, Bahía Falsa en San Quintín, con vigencia hasta el 07 de enero de 2024.

El 05 de abril de 2019, se obtuvo Permiso para la acuicultura de fomento No. PAF/DGOPA-068/2019 para la especie de ostión kumamoto (*Crassostrea sikamea*), con vigencia al 05 de abril de 2023. En dicho permiso, se autoriza una superficie de 82.9746 ha destinada para zonas de cultivo, navegación, amortiguamiento, cosecha y rotación de cultivo contenidas dentro del polígono 2 de la concesión acuícola No. CA/DGOPA-01/2002.

Con base en lo anterior, el plazo de la vigencia de la autorización en impacto ambiental está por concluir, por lo que por medio de la presente manifestación de impacto ambiental se busca obtener de nuevo la autorización que le permita a la empresa continuar con sus actividades, por lo menos durante 25 años más.

Descripción general del proyecto

Con el respaldo de la concesión acuícola obtenida en el año 2002, Agromarinos ha estado desarrollando las actividades de cultivo de moluscos bivalvos, con énfasis en el ostión. Aunado a lo anterior, se sumó para el año 2019 el permiso de acuicultura de fomento para una nueva especie, el ostión Kumamoto. La concesión ha sido aprovechada por la empresa de manera continua y plena, cumpliendo a cabalidad con todos los términos y condiciones establecidos por las autoridades (se adjuntan reportes de cumplimiento de condicionantes en el anexo IV), tanto en el tema de impacto ambiental como en los aspectos productivos. El compromiso por parte de Agromarinos con la conservación ambiental del ecosistema costero donde se desarrolla el proyecto ha sido total, con un involucramiento constante en las diversas actividades que garantizan la salud ambiental del cuerpo de agua, así como la salud pública por el consumo del ostión.

En atención a las dinámicas del mercado y la experiencia adquirida con relación a aspectos técnicos a lo largo de varias décadas, dentro del polígono de concesión, la empresa Agromarinos S.A. de C.V. plantea continuar con las actividades de acuicultura en esta nueva fase únicamente para dos

especies de interés: el ostión japonés (*Crassostrea gigas*) y el ostión kumamoto (*Crassostrea sikamea*), dejando de lado el resto de especies autorizadas hasta ahora, específicamente almejas y mejillones.

Asimismo, en las instalaciones de laboratorio en tierra, Agromarinos impulsa la producción de una parte de las larvas y semillas que anteriormente sólo se adquirían de laboratorios nacionales e internacionales autorizados.

Justificación

Desde el punto de vista ambiental, dentro de la acuicultura en ambientes marinos, el cultivo de moluscos bivalvos es una actividad que maximiza el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en los cuerpos de agua protegidos del litoral occidental de la península de Baja California, como es el caso de las lagunas costeras y de la bahía de San Quintín en particular. Lo anterior se debe a que existe una gran productividad orgánica natural y un nicho trófico vacío —abundante plancton producto de la riqueza de nutrientes de las aguas a través de las surgencias y la abundante luz solar de la región— no aprovechado por una especie nativa. Se trata además no sólo de una de las actividades que menos impactos negativos genera en una laguna costera, sino que incluso sirve como un control positivo para la conservación ambiental del ecosistema costero. Lo anterior, debido a que los moluscos bivalvos son filtradores, es decir, aprovechan el alimento natural presente en la columna de agua, por lo que no hay necesidad alimentación suplementaria. Gracias a las grandes tasas de recambio de aguas, la turbulencia por las bajas profundidades y el manejo adecuado de la capacidad de carga del ostión cultivado y las instalaciones para su engorda, a lo largo de cuatro décadas no ha habido un deterioro de las aguas o los bajos de la bahía.

De la misma manera surge también el requerimiento de un entorno ambientalmente saludable e inocuo para el cultivo de ostión, pues las condiciones del sitio de cultivo deben asegurar una calidad del agua óptima que permita el desarrollo exitoso del cultivo en términos de salud pública. Así, el cultivo del ostión funciona como una bisagra virtuosa entre la conservación ambiental, el desarrollo sustentable y la salud pública. Esto también se traduce en que el promovente requiere y, por tanto, representa como prioridad, cuidar y monitorear el ecosistema no sólo para la salud y desarrollo de los organismos, sino para la obtención final de un producto inocuo para el consumo humano.

Otro punto a favor es que la actividad se ha venido desarrollando por lo últimos 20 años bajo la concesión vigente, y que a lo largo de este tiempo los monitoreos de la calidad del agua demuestran que los cultivos no han ocasionado un desequilibrio ecológico en el entorno. Al contrario, la acuicultura se ha convertido en una actividad que, gracias al manejo adecuado y las buenas prácticas de cultivo que se han adoptado y aplicado con rigor autoimpuesto, en colaboración con las autoridades, se ha logrado la cristalización ejemplar de una actividad verdaderamente sustentable en este marco de condiciones muy favorecedoras: presencia de abundantes nutrientes por la surgencia de aguas profundas cerca de la boca de la bahía, presencia de luz solar en 300 días al año, intenso y constante recambio de agua aportando abundante oxígeno para la respiración de la bahía como ecosistema, los ostiones incluidos, y la salida continua de heces y pseudoheces impidiendo la acumulación de materia orgánica y de condiciones anóxicas. La calidad ambiental del cuerpo de agua como espacio para el cultivo de ostión y el logro de una cosecha sana se ha llevado a cabo con los más altos estándares mundiales, en coordinación entre autoridades federales nacionales y de los Estados Unidos, a través del exitoso Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos, que da seguridad al consumidor nacional y al de los mercados de exportación. Agromarinos, en este caso, siempre ha colaborado con el trabajo de campo y monitoreos ambientales y sanitarios, capacitando a su personal y desarrollando infraestructura acorde con las exigencias sanitarias y ambientales, como puede constatarse con los documentos que se presentan en los anexos. Al mismo tiempo, desde el punto de vista socioeconómico, la actividad ha

demostrado ser rentable los últimos veinte años, dejando derrama económica en San Quintín y la región, proporcionando empleo a trabajadores locales, así como una demanda de servicios técnicos y profesionales, insumos y materias primas en la región, por lo que se requiere de esta autorización para continuar operando. Es relevante el hecho que la demanda del mercado, tanto nacional como de exportación se han mantenido e incluso es creciente.

Objetivos

1. Continuar con la operación de las actividades acuícolas de la empresa, en donde las especies de interés corresponden con el ostión japonés (*Crassostrea gigas*) y el ostión Kumamoto (*Crassostrea sikamea*).
2. Impulsar las actividades de producción de larvas y semillas, así como de microalgas en las instalaciones de laboratorio en tierra.
3. Ampliación marginal de la infraestructura de apoyo en tierra requerida para la actividad acuícola.

Elementos ambientales que serán integrados para el desarrollo del proyecto

La Bahía de San Quintín es una laguna costera localizada a 180 km de la ciudad de Ensenada con un área de 42 km². Su forma describe dos brazos bien diferenciados y con hidrodinámicas distintas, uno al oeste, conocido como Bahía Falsa, con una longitud de 7 km y profundidad promedio de 3 m —de ahí su nombre— y máxima de 7 m en el canal de navegación (Lara y Álvarez, 1975) y otro al este, conocido como Bahía San Quintín, con una longitud de 11 km y una profundidad máxima de 13 m en el canal de navegación; ambos brazos se unen en una sola boca que comunica a ambos brazos con el mar abierto (Tapia-Vázquez *et al.*, 2008).

Selección del sitio

Para la selección del sitio se consideró un conjunto de criterios técnicos, ambientales y financieros los cuales fueron evaluados para determinar la idoneidad del sitio del proyecto (Tabla I).

Tabla I. Criterios de selección del sitio.

Criterio	Descripción
Criterios financieros	
Espacio	Se quiere realizar inversión marginal para optimizar los cultivos, aprovechando la infraestructura utilizada durante los años anteriores correspondientes a la concesión vigente.
Criterios técnicos	
Técnico	La bahía presenta condiciones fisicoquímicas idóneas para el cultivo de bivalvos, el cual requiere temperaturas de 21-24°C, salinidad de 35 ‰ y un pH de entre 7.5 y 8 (Tapia-Vázquez <i>et al.</i> , 2008). También abundan las planicies lodosas (bajos) con pastos marinos, que han probado ser ideales para el desarrollo del cultivo de ostión en estante, el arte de cultivo desarrollado ex profeso e idóneo para esta bahía, a lo largo de muchos años.
De logística	La bahía presenta canales que corren a lo largo de sus dos brazos, propiciando el flujo de los nutrientes y representando un recambio natural del agua, ambas características favorecedoras para el cultivo de los organismos (Álvarez Borrego <i>et al.</i> 1975; Álvarez Borrego y Chee Barragán, 1976; Tapia-Vázquez <i>et al.</i> , 2008) Las instalaciones cuentan con vías de acceso que permiten la entrada de suministros y salida de los productos. La empresa llega con facilidad y directamente a los mercados nacionales de las ciudades del norte de Baja California, desde la zona de cultivo, así como al mercado de exportación a los Estados Unidos a través de la frontera Tijuana – San Diego, con sus propios camiones refrigerados y certificados. Las cosechas y entregas al mercado son semanales y se han sostenido a lo largo de toda la concesión vigente.
Criterios ambientales	

Criterio	Descripción
ANP*	Las aguas concesionadas a Agromarinos y la ZOFEMAT que son motivo de esta manifestación, al igual que todas las empresas acuícolas de la bahía, colindan con tierras privadas destinadas voluntariamente a la conservación —Reserva Natural Monte Ceniza—. La relación entre la conservación ambiental y la acuicultura de ostión —especialmente entre Agromarinos y Terra Peninsular, la organización que administra la reserva privada— ha sido reconocida por las partes como armónica y de mutuo beneficio entre las dos actividades: conservación y desarrollo sustentable, existiendo incluso contratos y convenios formales al respecto. Así, el sitio del proyecto no se ubica en un área natural protegida, si bien la bahía es sitio RAMSAR #1775 Bahía de San Quintín, cuya delimitación se indica en la Figura 1. En ambos casos, es de destacar que el cultivo de ostión precede por muchos años la creación de la colindante Reserva Natural Monte Ceniza y la creación del sitio Ramsar, Convención que incentiva el uso inteligente de los humedales de importancia internacional, como es el caso del cultivo de ostión en San Quintín.

*Áreas Naturales Protegidas.

II.1.2. Ubicación física del proyecto y planos de localización

Croquis de localización.

En la Figura 1 se muestra el sitio donde se ubica el proyecto que en la zona marina corresponde a Bahía Falsa en la Bahía de San Quintín y en la parte terrestre en el campo ostrícola El Chute, dentro del municipio de San Quintín, Baja California. Asimismo, el proyecto se localiza dentro del sitio RAMSAR número 1775 denominado Bahía de San Quintín. Dentro de la Figura 1 también se indican las colindancias con las localidades más cercanas, así como las vías principales de acceso al sitio.

Plano topográficos y de conjunto

En la Figura 2 se presenta el plano de los cuatro polígonos correspondientes a la concesión acuícola vigente. De igual manera, en la Tabla II se presentan los vértices de las coordenadas en UTM correspondientes.

En la Figura 3 y en la Figura 4, se presentan los planos en los que se detallan las obras asociadas en tierra donde se opera actualmente Agromarinos. Los vértices de las coordenadas en UTM de cada edificación, se presentan en la Tabla III.

Por otra parte, en la Figura 5 se presenta el plano de localización de los puntos de entradas y salidas de agua de mar, en el laboratorio, planta de quebrado y planta de empaque.

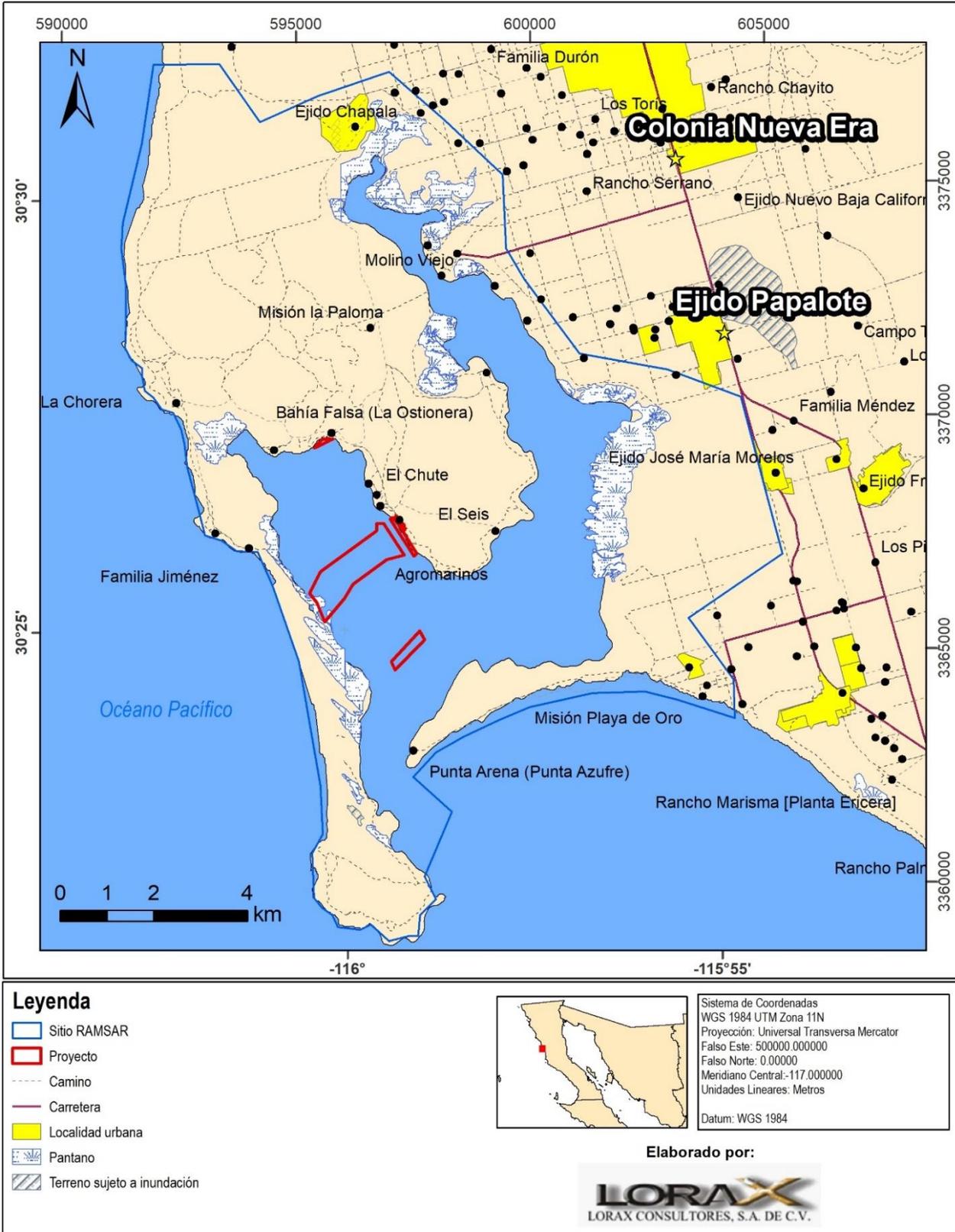


Figura 1. Croquis de localización y colindancias del proyecto.

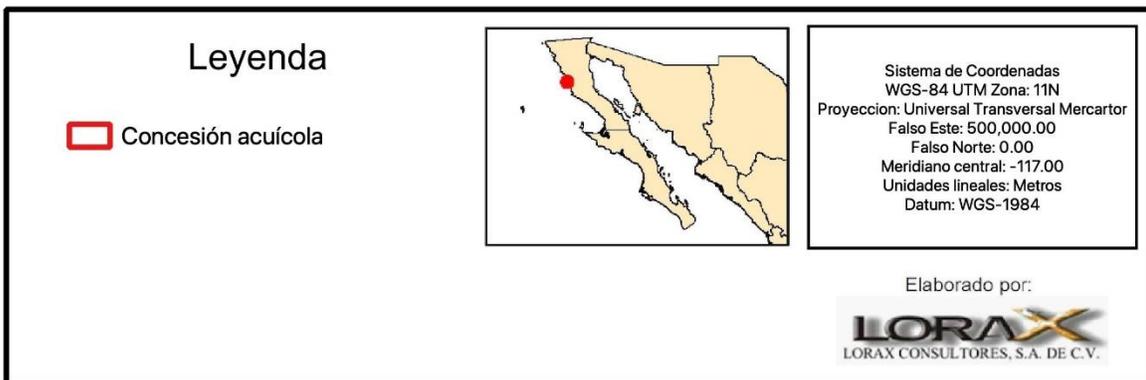
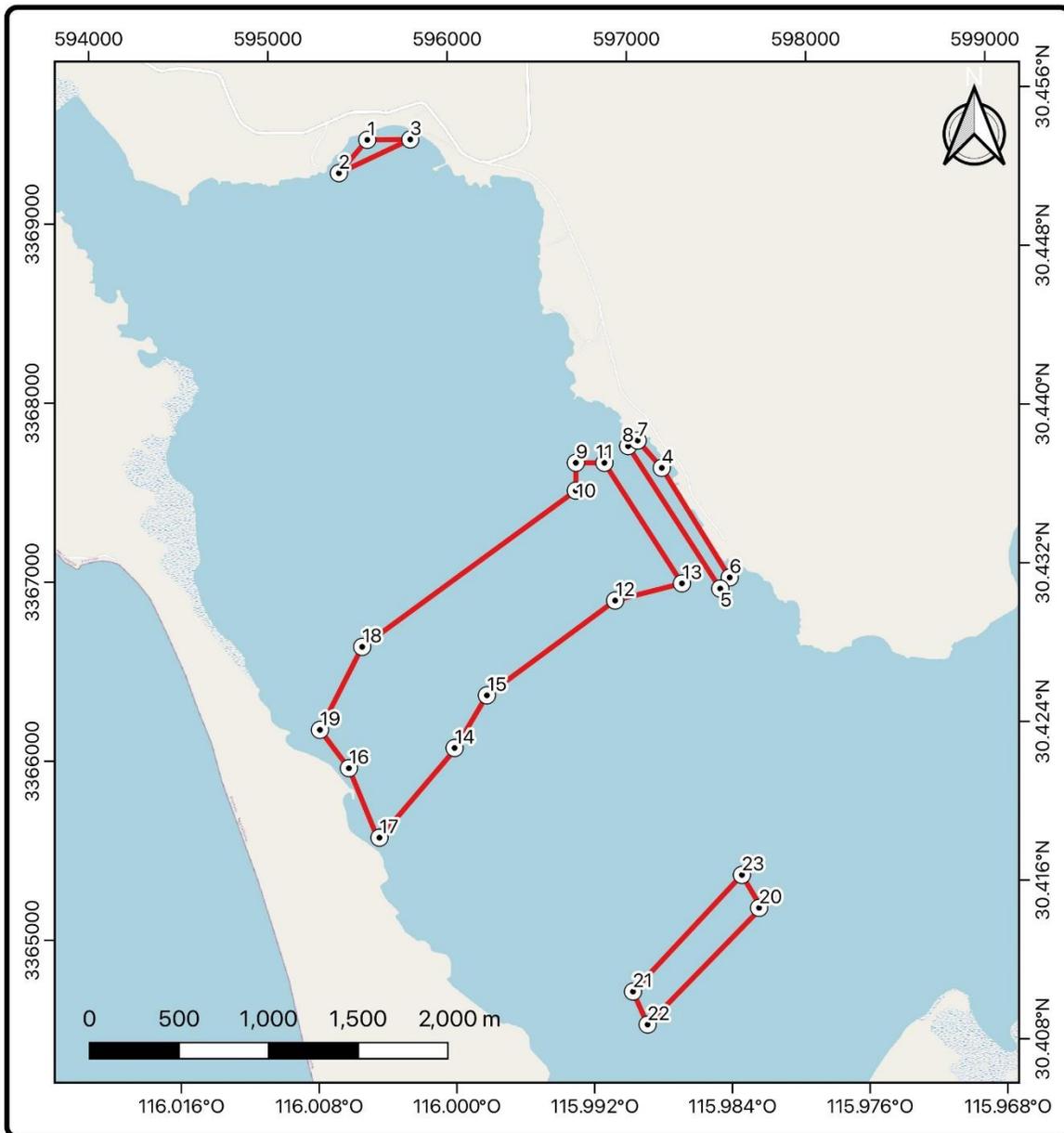


Figura 2. Plano de los polígonos de la concesión acuícola vigente.

Tabla II. Vértices de los polígonos de la concesión acuícola.

Vértice	Grados decimales		UTM	
	Norte	Oeste	X	Y
Polígono 1				
1	30.45194444	116.006389	595,397	3,369,285
2	30.45361111	116.004722	595,555	3,369,472
3	30.45361111	116.002222	595,795	3,369,474
Polígono 2				
1A	30.43722222	115.991111	596,878	3,367,667
2A	30.43111111	115.986667	597,311	3,366,993
3A	30.43027778	115.990556	596,938	3,366,898
4A	30.42555556	115.998056	596,223	3,366,368
5A	30.42277778	116	596,039	3,366,058
6A	30.41833333	116.004444	595,616	3,365,562
7A	30.42194444	116.006111	595,453	3,365,961
8A	30.42388889	116.991111	595,291	3,366,175
9A	30.42805556	116.005278	595,527	3,366,639
10A	30.43583333	115.992778	596,719	3,367,512
Polígono 3				
1B	30.43833333	115.989167	597,064	3,367,792
2B	30.43694444	115.987778	597,198	3,367,639
3B	30.43138889	115.983889	597,577	3,367,027
4B	30.43083333	115.984444	597,525	3,366,965
5B	30.43805556	115.989722	597,011	3,367,760
Polígono 4				
1C	30.41638889	115.983333	597,646	3,365,365
2C	30.41472222	115.982222	597,754	3,365,181
3C	30.40888889	115.988889	597,120	3,364,529
4C	30.41055556	115.989722	597,038	3,364,713

Zona 11 UTM WGS 84

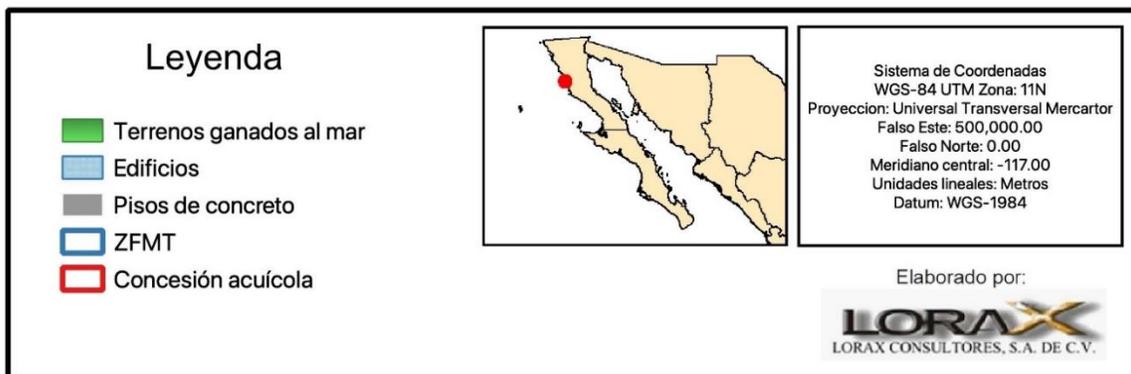
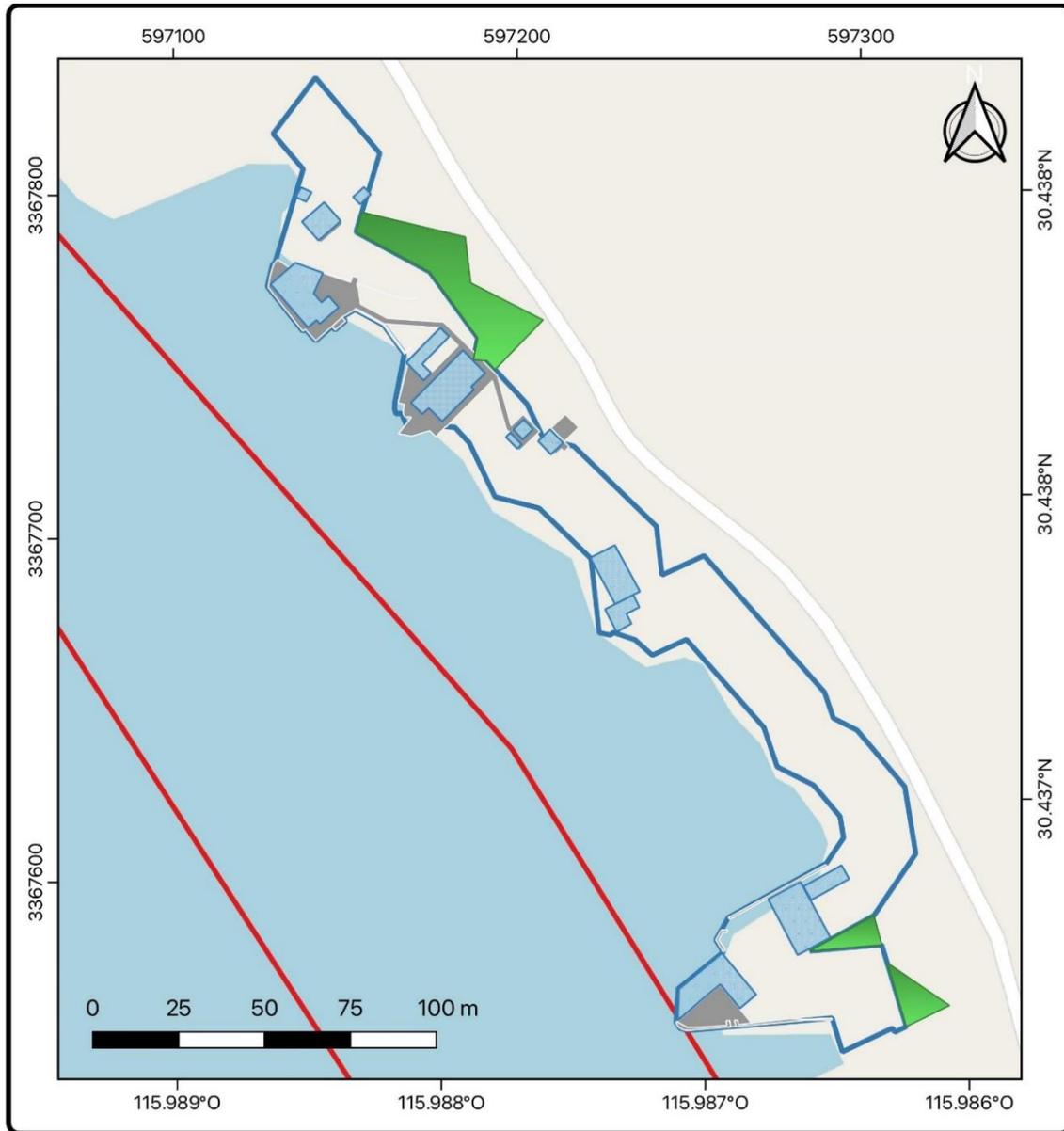


Figura 3. Plano de conjunto de las obras asociadas en tierra dentro de la ZFMT.

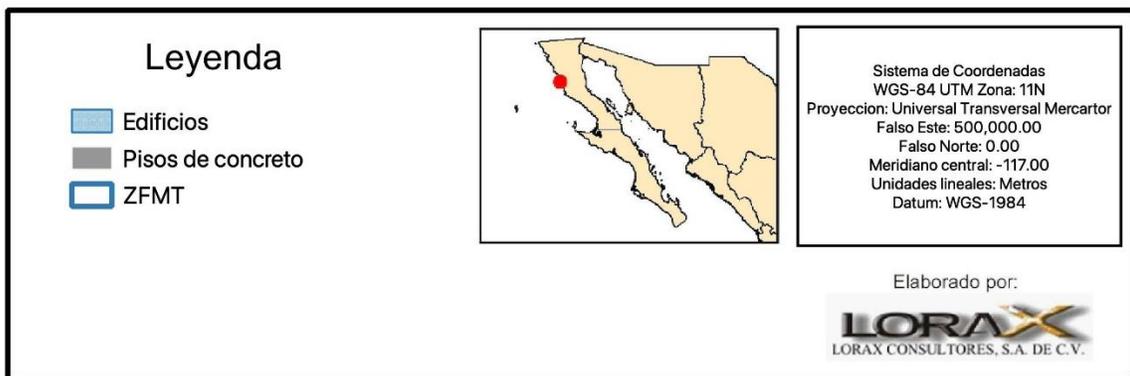
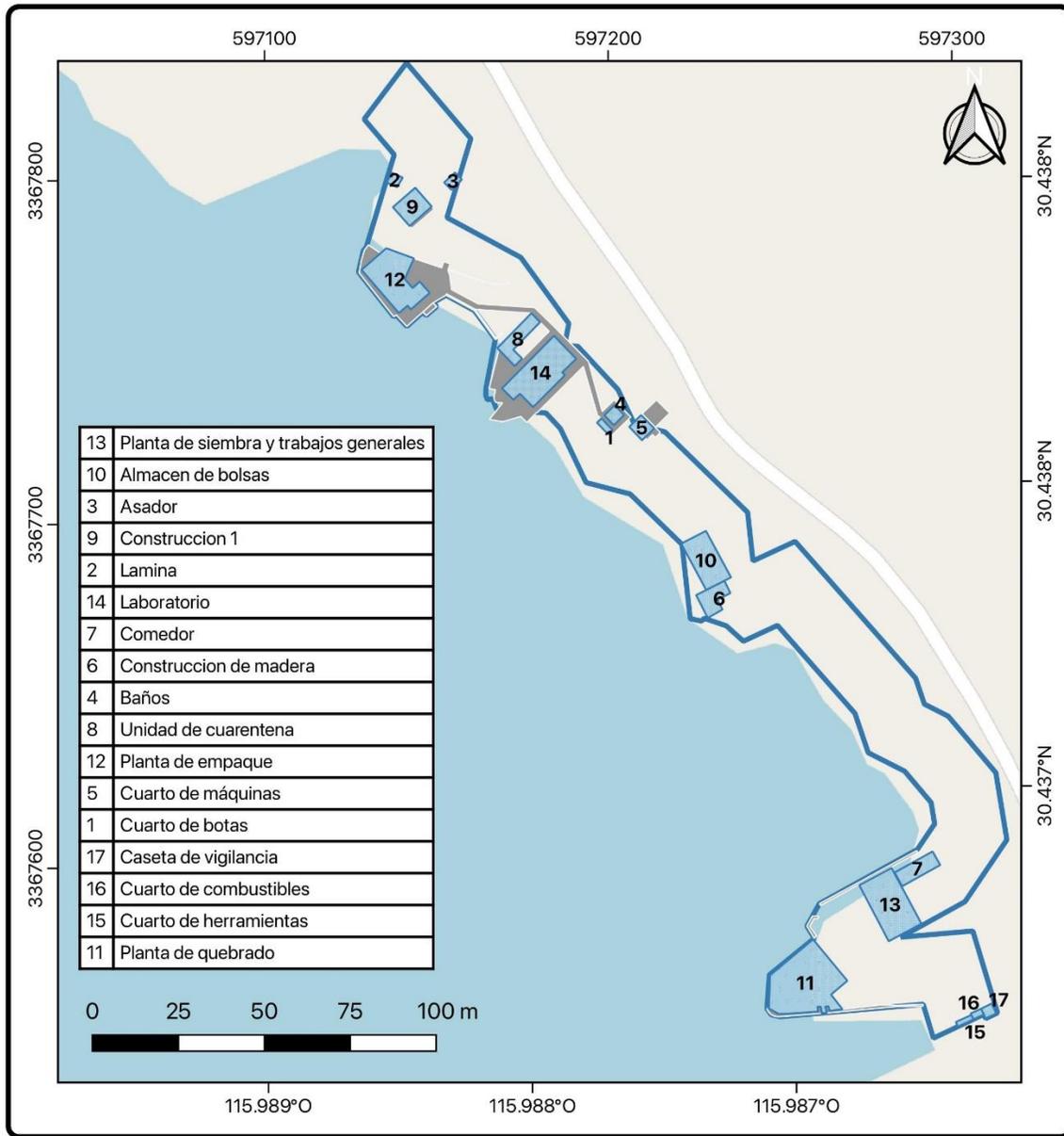


Figura 4. Plano de conjunto con etiquetas de las obras asociadas en tierra.

Tabla III. Vértices de las obras asociadas en tierra.

Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
Lamina			Almacén de bolsas		
1	597,137.20	3,367,802.39	49	597,221.30	3,367,694.51
2	597,138.62	3,367,798.19	50	597,228.58	3,367,681.00
3	597,140.27	3,367,800.98	51	597,235.79	3,367,684.70
4	597,135.54	3,367,799.61	52	597,228.51	3,367,698.20
Asador			Construcción de madera		
5	597,152.32	3,367,799.57	53	597,225.63	3,367,679.52
6	597,154.40	3,367,797.43	54	597,229.03	3,367,672.88
7	597,157.48	3,367,800.39	55	597,233.33	3,367,675.35
8	597,155.48	3,367,802.48	56	597,231.86	3,367,678.18
Construcción 1			57	597,235.62	3,367,680.12
9	597,143.91	3,367,798.05	58	597,233.88	3,367,683.68
10	597,148.71	3,367,792.56	Comedor		
11	597,142.27	3,367,786.90	59	597,283.39	3,367,598.81
12	597,137.41	3,367,792.38	60	597,285.62	3,367,594.84
Planta de empaque			61	597,296.67	3,367,601.00
13	597,128.29	3,367,774.16	62	597,294.44	3,367,604.96
14	597,135.49	3,367,780.44	Planta de siembra y trabajos generales		
15	597,143.53	3,367,777.49	63	597,273.11	3,367,595.13
16	597,140.84	3,367,771.51	64	597,281.68	3,367,578.83
17	597,143.13	3,367,768.88	65	597,291.21	3,367,583.93
18	597,145.22	3,367,770.72	66	597,282.50	3,367,600.15
19	597,148.11	3,367,767.45	Caseta de vigilancia		
20	597,142.63	3,367,762.62	67	597,309.91	3,367,556.34
21	597,141.69	3,367,763.74	68	597,312.98	3,367,557.83
22	597,139.14	3,367,761.58	69	597,311.60	3,367,560.70
Unidad de cuarentena			70	597,308.54	3,367,559.20
23	597,177.70	3,367,761.54	Cuarto de combustibles		
24	597,180.24	3,367,758.94	71	597,308.54	3,367,559.20
25	597,172.41	3,367,750.92	72	597,305.52	3,367,557.80
26	597,175.02	3,367,748.35	73	597,309.35	3,367,557.51
27	597,172.86	3,367,746.16	74	597,306.33	3,367,556.11
28	597,167.79	3,367,751.39	Cuarto de herramientas		
Laboratorio			75	597,306.33	3,367,556.11
29	597,184.30	3,367,754.97	76	597,301.20	3,367,555.32
30	597,190.75	3,367,748.28	77	597,301.82	3,367,553.99
31	597,169.15	3,367,739.68	78	597,305.72	3,367,557.39
32	597,172.49	3,367,736.37	Planta de quebrado		
33	597,174.35	3,367,738.11	79	597,268.24	3,367,559.01
34	597,178.22	3,367,734.22	80	597,264.51	3,367,558.59
35	597,187.47	3,367,743.50	81	597,264.15	3,367,559.90
36	597,186.68	3,367,744.34	82	597,263.22	3,367,559.86
Baños y vestidores			83	597,263.71	3,367,558.06
37	597,198.95	3,367,731.84	84	597,262.18	3,367,557.93
38	597,201.68	3,367,728.95	85	597,261.92	3,367,559.79
39	597,204.67	3,367,731.91	86	597,260.91	3,367,559.74
40	597,201.96	3,367,734.80	87	597,261.11	3,367,558.35

Coordenadas UTM					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
Cuarto de botas			88	597,253.01	3,367,557.78
41	597,196.78	3,367,729.68	89	597,249.60	3,367,557.74
42	597,200.10	3,367,726.27	90	597,246.53	3,367,559.44
43	597,201.34	3,367,727.52	91	597,247.14	3,367,568.93
44	597,198.10	3,367,730.93	92	597,246.84	3,367,559.81
Cuarto de máquinas			93	597,264.89	3,367,563.32
45	597,206.17	3,367,728.49	94	597,269.65	3,367,567.32
46	597,209.89	3,367,724.60	95	597,259.65	3,367,579.39
47	597,213.46	3,367,728.01			
48	597,209.63	3,367,731.89			

UTM 11 WGS84

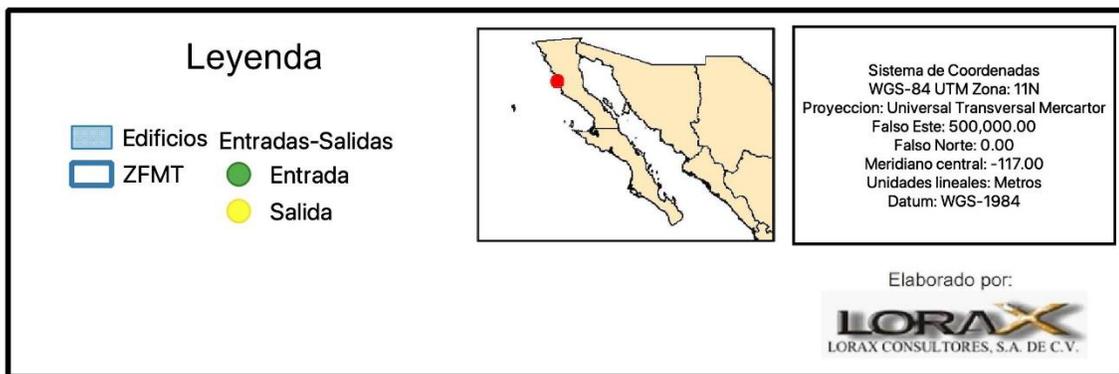
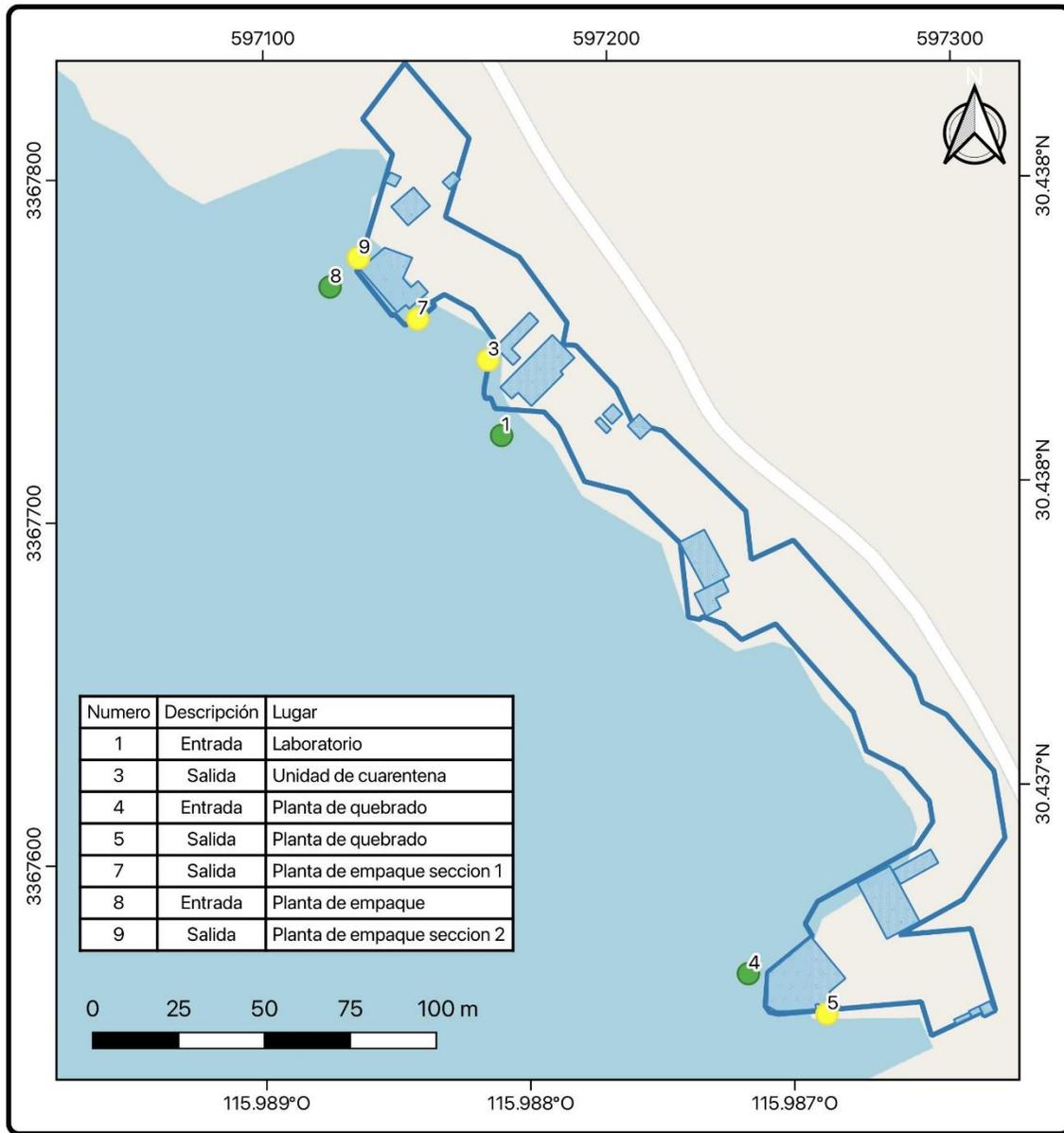


Figura 5. Localización de las entradas y salidas de agua de mar.

Superficies

a) Superficie total del predio o del cuerpo de agua. En la Tabla IV se presentan la superficie total de la ZFMT para las obras asociadas en tierra, así como la de la concesión acuícola donde se ubican los cultivos. En la no hay superficie a desmontar.

Tabla IV. Superficies de la ZFMT y Concesión acuícola.

Especie	Superficie
Zona Federal Marítimo Terrestre	8,925.40 m ²
Concesión acuícola	173.35 ha

b) Superficie a desmontar. No aplica

c) Superficie para obras permanentes. Las obras permanentes distribuidas dentro de la ZFMT se dividen en dos categorías: *obras existentes* y *obras de ampliación*.

Las superficies correspondientes a las *obras existentes*, se presentan en la Tabla V, en donde se dividen en: 1) construcciones de concreto que incluyen las áreas de pisos, andadores, muros y banquetas, así como 2) edificaciones (Figura 4); mientras que en la Tabla IV, se enlistan las edificaciones existentes y la superficie correspondiente a cada una.

Tabla V. Superficies de obras existentes.

Descripción	Superficie (m ²)
1. Construcciones de concreto	671.89
2. Edificaciones	1,369.84
Total	2,041.73

Tabla VI. Superficies para edificaciones existentes ZOFEMAT.

No.	Descripción de la edificación	Área (m ²)
1	Cuarto de botas	8.45
2	Lámina	10.93
3	Asador	12.59
4	Baños	16.74
5	Cuarto de máquinas	26.53
6	Construcción de madera	53.17
7	Comedor	57.51
8	Unidad de cuarentena	62.65
9	Construcción 1	62.91
10	Almacén de bolsas	124.35
11	Planta de quebrado	326.11
12	Planta de empaque	185.39
13	Planta de siembra y trabajos generales	197.69
14	Laboratorio	200.56
15	Cuarto de herramientas	7.21
16	Cuarto de combustibles	6.24
17	Caseta de vigilancia	10.82
Superficie Total		1,369.84

d) Superficies para obras de ampliación. Uno de los objetivos que el proyecto contempla para continuar con sus operaciones es la ampliación marginal de la infraestructura (obras) de apoyo en tierra requerida para la actividad acuícola.

Por lo anterior, en la Tabla VII se presenta la relación de superficies de ampliaciones contempladas para las edificaciones existentes, mientras que en la Figura 6, se presenta el plano tales obras de ampliación.

Tabla VII. Superficies de ampliación.

No.	Descripción	Área (m ²)
1	Ampliación baños y vestidores	19.15
2	Ampliación planta de quebrado	638.93
3	Ampliación casa	45.88
4	Ampliación almacén de bolsas	43.79
5	Ampliación empaque	255.18
6	Ampliación laboratorio	947.71
7	Ampliación cuarto de maquinas	28.60
8	Ampliación cuarto de químicos	10.76
Superficie Total		1,989.98

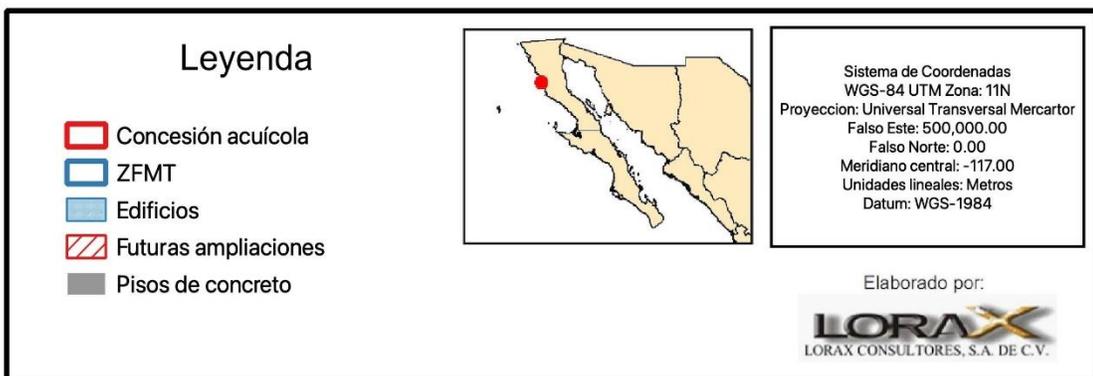
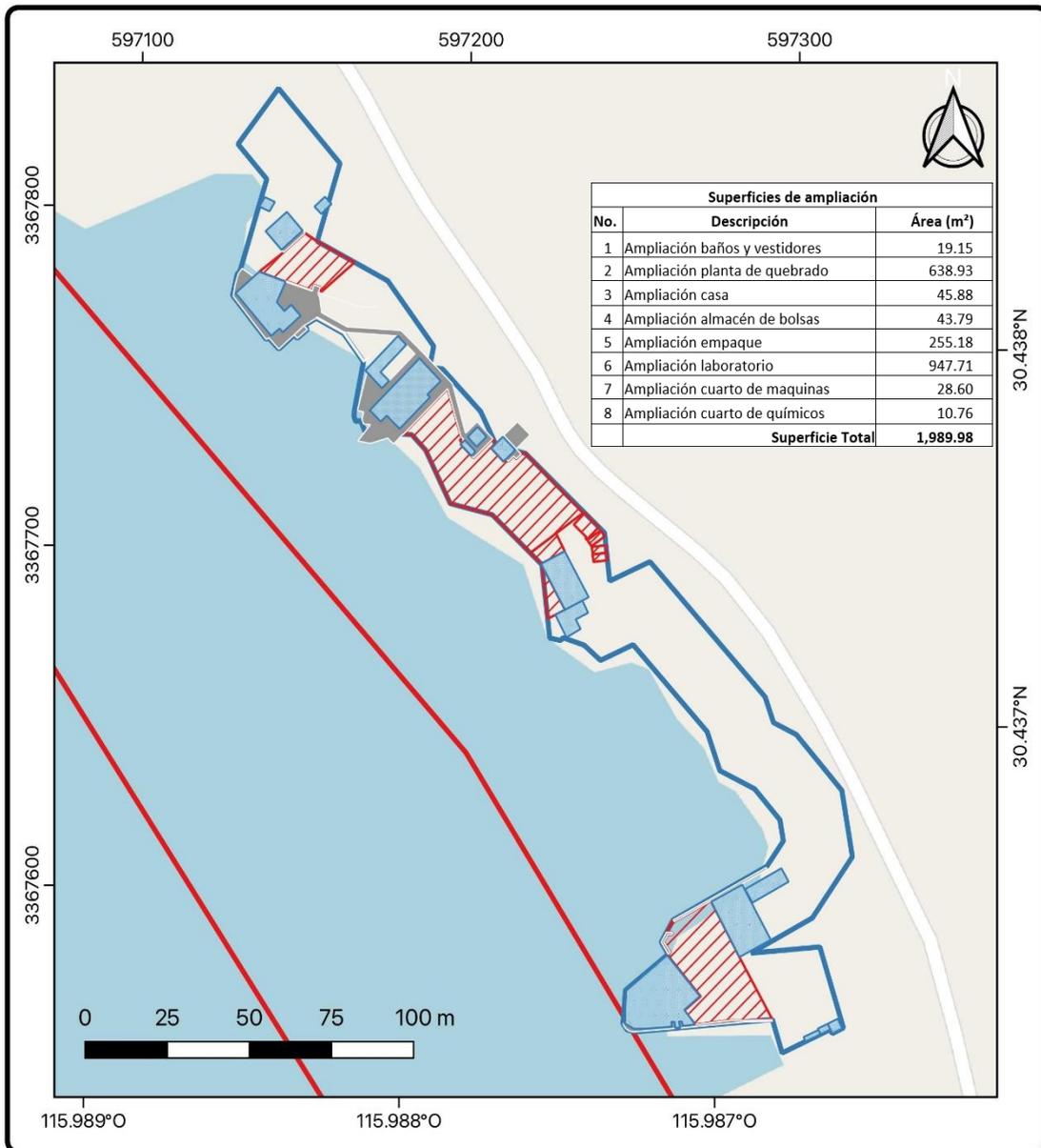


Figura 6. Obras de ampliación.

II.1.3. Inversión requerida

La inversión requerida para el desarrollo del presente proyecto, incluye el costo de las obras y actividades de ampliación, así como los costos de las medidas de prevención, mitigación de los posibles impactos ambientales. El costo total estimado del proyecto es de 267,500 dólares.

Tabla VIII. Inversión requerida.

Concepto	Monto (dólares)	Porcentaje (%)
Estudios preliminares y trámites legales	10,000	4
Obras de ampliación	150,000	56
Reemplazo de artes de cultivo	30,000	11
Insumos de cultivo	25,000	9
Mano de obra	30,000	11
Combustibles	15,000	6
Medidas de prevención y mitigación (anual)	7,500	3
Total	267,500	100

II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio del proyecto, no cuenta con ningún tipo de servicio público municipal (electricidad, agua potable, drenaje y recolección de basura) por lo que se contratarán a prestadores de los correspondientes servicios, así como gestores autorizados para el manejo y disposición final de los residuos que se generen.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Información biotecnológica de la especie a cultivar

II.2.1.1 Ostión japonés (*Crassostrea gigas*)

a) Especie a cultivar y descripción de sus atributos y/o amenazas potenciales que pudieran derivar de su incorporación al ambiente de la zona donde se desarrollará el proyecto.

El ostión japonés pertenece al Filo: Mollusca, Clase: Bivalvia, Orden: Ostreida, Familia: Ostreidae, Género: *Crassostrea*, Especie: *Crassostrea gigas*.

El ostión japonés es originario de los mares de Japón y Corea donde habita en áreas estuarianas y en intermareal. Esta especie tiene en particular que puede habitar en zonas frías y templadas, asimismo puede desarrollarse y sobrevivir dentro de rangos amplios de temperatura que va desde -2°C hasta los 35°C y en ambientes salinos de 5 hasta 50 UPS (Héral y Deslous-Paoli, 1990).

C. gigas es una especie de importancia en México, debido a que es el principal bivalvo que se cultiva en el noroeste del país y nacionalmente su producción representa los más altos valores de los moluscos cultivados. La introducción de esta especie en México se realizó en el año 1975 en la Bahía San Quintín, esta iniciativa surgió por parte de investigadores del Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad Autónoma de Baja California (Acosta Ruiz y Álvarez Borrego, 1975).

En 1977 inició un proyecto a escala piloto comercial con la cooperativa Ensenada y con recursos del Programa de Inversión para el Desarrollo Rural, el cual se llevó a cabo utilizando semilla importada de Estados Unidos y con un sistema de balsas de madera. Posteriormente, a principios de 1980, se constituyó la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Bahía Falsa, S.C.L. (Álvarez Borrego y Chee Barragán, 1976; Islas Olivares, 1975b; Tapia-Vázquez, 2008) que alcanzó niveles comerciales en el cultivo de ostión gracias a créditos de instituciones de banca de desarrollo

federales (Banpesca), la cual fue liquidada por dificultades organizacionales, para así dar origen a las empresas actuales.

En 2013 se reportó un total de 1196 toneladas de producción en el año en el estado de Baja California, en ese año, este molusco fue el primer lugar en producción (CESAIBC, 2013), mientras que para el año 2015 fueron 2329 toneladas (CESAIBC, 2015).

Un área importante de oportunidad está relacionada con la semilla utilizada por los ostricultores en México, pues su calidad es variable y su abasto irregular, con eventuales problemas de: a) Alta mortalidad, que puede llegar hasta el 100% de los lotes, habitualmente no se sabe si es por enfermedad o por otros factores como una condición fisiológica pobre; b) Enanismo, que se presenta con crecimiento normal durante las primeras semanas de cultivo, pero después los ostiones reducen significativamente su tasa de crecimiento y algunos dejan de crecer; y c) Lento crecimiento, siendo que las tasas de crecimiento desde la siembra y durante el ciclo de cultivo son menores a las esperadas y la talla comercial no se alcanza en los tiempos previstos (Chávez Villalba, 2014).

Estos problemas se atribuyeron originalmente a que toda la semilla se importaba por lo que no estaba adaptada a las condiciones ambientales de la región. Sin embargo, con la creación de laboratorios de producción en México, donde se seleccionan ostiones cultivados en la región y se utilizan como reproductores, se ha logrado disminuir la problemática (Chávez-Villalba, 2014). En este caso, Agromarinos está abonando a la solución involucrándose en una cadena productiva que tiene como objetivo mejorar el abasto y la calidad de la semilla, tanto para la empresa como para las demás empresas de la región. La Unidad de Cuarentena de Agromarinos con certificación vigente expedida por autoridades federales, es clave para el logro de este objetivo (ver anexo V).

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

La especie a cultivar se obtiene de diferentes laboratorios autorizados tanto nacionales como internacionales. Se adquieren semillas y larvas. La cantidad mínima de semillas adquiridas es de 3 millones anuales pudiendo llegar hasta los 10 millones, siendo un promedio de 6.5 millones por año, mientras que la cantidad de larvas va de 200 a 400 millones anuales.

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

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

Afortunadamente, el ostión japonés ha demostrado a lo largo de más de 40 años que no se reproduce espontáneamente con éxito en las aguas de la bahía de San Quintín, y por lo tanto no ha habido colonizaciones, que se darían típicamente a través de las larvas libre-nadadoras cuando se dan los desoves. Adicionalmente, todo el proceso reproductivo del ostión para los cultivos en Bahía Falsa se da de manera controlada, en laboratorios. En el mismo sentido, cada vez es más frecuente a nivel mundial el uso de larvas de ostión triploides para la acuicultura, impedidas genéticamente para madurar sexualmente y reproducirse, con ventajas para el manejo, la engorda y el control de calidad del producto terminado.

El tipo de artes de cultivo, varía de acuerdo con la talla de los organismos. En el caso de bolsas de malla, se utiliza una luz de malla apropiada, de manera que la probabilidad de escape no existe. Asimismo, como parte de las buenas prácticas de manejo se considera la revisión y

mantenimiento oportuno de las artes para reemplazar aquellas que pudieran estar dañadas y asegurar aquellas que se encuentren en buen estado.

c.2 Características biológicas.

El ciclo de vida de los ostiones se divide en dos etapas. La primera es la planctónica, cuando forma parte del plancton; en esta etapa la larva se encuentra suspendida en la columna de agua con mínima movilidad propia. Esta fase o estadio del ciclo de vida se pasa en un tanque en el laboratorio, donde la larva será inducida a fijarse en un sustrato apropiado: concha-madre de almeja, con la cual el ostión comenzará su fase de engorda como parte de una comunidad bentónica y sésil, i.e. fija. En esta etapa el ostión, sobre la concha-madre en la que se fijó previamente como larva y usó como un sustrato sustituto del natural, permanecerá en engorda el resto de su vida. En la Figura 7 se presenta un ejemplo del ciclo de vida de los ostiones.



Figura 7. Ciclo de vida del ostión japonés.

La especie *C. gigas* presenta una concha sólida con dos valvas desiguales, extremadamente rugosa, aflautada y laminada. La valva izquierda es profundamente cóncava y la valva derecha plana con picos protuberantes, presentando color blanquecino con estrías moradas. El interior de la concha es de color blanco y presenta un solo músculo abductor que algunas veces es oscuro (SAGARPA, 2012).

Tabla IX. Características biológicas de la especie de interés.

*Género:	<i>Crassostrea</i>
*Especie:	<i>gigas</i>
*Nombre común:	Ostión japonés y ostión del Pacífico
*Origen y distribución:	Originaria del Noroeste de Asia y de distribución cosmopolita por introducción deliberada en todos los continentes.
*Morfología:	Concha sólida con dos valvas desiguales, rugosa, aflautada y laminada.
*Hábitat:	Estuarios, bahías de aguas templadas y a veces subtropicales.
*Alimentación:	Filtradores de fitoplancton
*Reproducción:	Organismo dioico, fecundación externa
*Rango de temperatura:	10-30 °C
*Rango de salinidad:	10-40 ppm
*Etapas de crecimiento:	Larva, semilla, juvenil y adulto

Flujos potenciales de depredación

Los ostiones de semilla individual se colocan sobre camas (dentro de bolsas) y líneas largas (suspendidos), de manera que no están en contacto con el fondo, lo que los mantiene aislados de los depredadores. En el caso del cultivo en sartas (concha-madre) no hay estructuras de contención debido a que los ostiones están fijos en conchas, las cuales son las que funcionan como protección ante depredadores.

Enfermedades

El ostión japonés presenta una gran resistencia a las enfermedades, por lo que se ha hecho popular en el mundo entero. Sin embargo, una serie de enfermedades y síndromes han sido descritos para la especie en otros lugares.

- Herpesvirus de los ostreidos microvariante 1(HVOs-1)
- *Bonamia exitiosa*
- *Bonamia ostreae*
- Enfermedad viral del velo de ostiones Iridovirus (OVVD)
- Nocardiosis (*Nocardia crassostreae*)
- Vibriosis (*Vibrio splendidus*)
- Enfermedad del "pie" (*Ostracobable implexa*)
- Mikrocitosis (*Mikrocytos mackini*)
- MSX (*Haplosporidium nelsoni*)
- Dermo o Perkinsosis (*Perkinsus marinus* o *Perkinsus olseni*)
- Enfermedad de los huevos (*Marteilioides chungmuensis*)
- *Marteilia refringens*.

En el periodo de 2008 a 2013 fue recurrente la manifestación del herpesvirus del ostión (OsHV-1) y ha sido detectado en larvas y semillas de *Crassostrea gigas* de toda la península de Baja California. La influencia de veranos especialmente calientes (condición El Niño) y el mal manejo de los organismos, han sido los principales factores para que éste patógeno se manifieste causando mortalidades en los mismos desde el 4% hasta el 97 %, principalmente en semillas de entre 4 y 10 mm (Tapia-Vázquez *et al.* 2013).

d) Estrategias de manejo de la(s) especie(s) a cultivar:

1. Número de ciclos de producción al año.

Se produce con una sola temporada de fijación de larva y producción de semilla al año, dispersándose las cosechas de manera semanal ininterrumpidamente a lo largo de todo el año.

2. Biomosas: iniciales y esperadas.

Ostión de semilla individual. Se partirá de una biomasa inicial de 5.85 millones de semillas, de las cuales se considera una supervivencia del 25%, dando al final un rendimiento estimado de 175.5 toneladas por ciclo.

Ostión de larva en concha-madre. La biomasa inicial será de 300 millones de larvas, con una tasa de supervivencia de 1.5%, de manera que se estima una biomasa final de 400 toneladas por ciclo.

3. Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento.

No aplica.

4. Características de los tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar, formas y cantidades de suministro, almacenamiento

No aplica.

II.2.1.2 Ostión Kumamoto (*Crassostrea sikamea*)

a) Especie a cultivar y descripción de sus atributos y/o amenazas potenciales que pudieran derivar de su incorporación al ambiente de la zona donde se desarrollará el proyecto.

La especie más reciente que se pretende cultivar es el ostión Kumamoto (*Crassostrea sikamea*), la cual se ubica en el polígono de las aguas con más recambio y más cercanas a la boca dentro de la Bahía Falsa de San Quintín.

El ostión Kumamoto pertenece al Filo: Mollusca, Clase: Bivalvia, Orden: Ostreida, Familia: Ostreidae, Género: *Crassostrea*, Especie: *Crassostrea sikamea*.

El ostión Kumamoto es originario del mar de Ariake, localizado en Kyushu, al sur de Japón (Trabal, 2012). Inicialmente era considerado como una subespecie de *Crassostrea gigas*, pero se han logrado identificar diferencias importantes entre las cuales destacan que, el ostión Kumamoto, presenta una menor tasa de crecimiento, menor tamaño, la válvula izquierda más ahuecada y mayor textura en su concha, temporada de desove temprana (invierno), cigoto de menor tamaño, la necesidad de un hábitat menos salino (Hedgecock, Li, Banks y Kain, 1999) y un mejor sabor, con buena demanda en el mercado (Trabal, 2012).

Los ostiones producen sus propias conchas, compuestas de carbonatos de calcio y sílice, y cuentan con dos valvas irregulares y asimétricas (CONAPESCA, 2008). En su fase de larva, el ostión se fija con una secreción cementante propia a un sustrato, al cual es atraído por la composición química del carbonato de calcio —en el medio natural es la concha del banco o el placer de los progenitores—, pasando en ese justo momento rápidamente a una metamorfosis de larva libre-nadadora a un pequeño ostión ya con todas las características de un adulto. Queda así fijo al sustrato mediante la valva inferior, en cuya concavidad se encuentra el cuerpo del organismo, parte comestible, la cual está cubierta por la valva superior que presenta un menor tamaño, es achatada y delgada; ambas valvas presentan una textura rugosa en el exterior, lisa y nacarada en su interior (CONAPESCA, 2008). Las diversas especies de ostión habitan en el mar abierto, en lagunas costeras o en bahías someras, en sustratos fango-arenosos o sólidos, considerándose óptimos los sitios con valores de pH de entre 6 y 9, y una temperatura de entre 15 y 30°C (Zarain y Villalobos, 2012).

En sitios de cultivo de ostión, se lleva a cabo un control mediante el monitoreo de diversos parámetros para garantizar que existan las condiciones adecuadas y el medio se encuentre libre de contaminantes.

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

La especie a cultivar se obtiene de diferentes laboratorios autorizados tanto nacionales como extranjeros. Se adquieren semillas y larvas. La cantidad mínima de semillas adquiridas es de 300 mil pudiendo llegar hasta 1 millón anual, siendo un promedio de 650 mil semillas por año, mientras que la cantidad de larvas va de 20 a 40 millones.

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

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

El tipo de artes de cultivo, varía de acuerdo con la talla de los organismos. En el caso de bolsas de malla, se utiliza una luz de malla apropiada, de manera que la probabilidad de escape no existe.

Asimismo, como parte de las buenas prácticas de manejo se considera la revisión y mantenimiento oportuno de las artes para reemplazar aquellas que pudieran estar dañadas y asegurar aquellas que se encuentren en buen estado.

c.2 Características biológicas.

Tabla X. Características biológicas de la especie de interés.

Género:	<i>Crassostrea</i>
Especie:	<i>Sikamea</i>
Nombre común:	Ostión Kumamoto
Origen y distribución:	Originario del mar de Ariake, localizado en Kyushu, sur de Japón, se distribuye en Korea, y en la costa central y suroeste de China. Introducida en la costa pacifico de Estados Unidos para su producción por acuicultura desde la década de 1960 (Wang <i>et al.</i> , 2013).
Morfología:	Concha cóncava, arrugada y profunda de aproximadamente 5 cm. con crestas radiales prominentes
Hábitat:	Estuarios, bahías de aguas templadas y tropicales
Alimentación:	Filtradores de fitoplancton
Reproducción:	Organismo dioico, fecundación externa
Rango de temperatura:	10-30°C
Rango de salinidad:	10-40 ppm
Etapas de crecimiento:	Larva, semilla, juvenil y adulto.

Flujos potenciales de depredación.

Los ostiones de semilla individual se colocan sobre camas (dentro de bolsas) y líneas largas (suspendidos), de manera que no están en contacto con el fondo, lo que los mantiene aislados de los depredadores. En el caso del cultivo en sartas (concha-madre) no hay estructuras de contención debido a que los ostiones están fijos en conchas, las cuales son las que funcionan como protección ante depredadores.

Enfermedades

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) ha identificado siete patógenos en cinco enfermedades (Cáceres Martínez y Vázquez Yeomans, 2014), las cuales se mencionan a continuación.

- Bonamiosis (*Bonamia ostreae* y *Bonamia exitiosa*)
- *Haplosporidium nelsoni*.
- Marteiliosis (*Marteilia refringens*)
- Perkinsosis (*Perkinsus marinus* y *Perkinsus olseni*)
- Microcitosis (*Mikrocytos mackini*)
- Herpesvirus de los ostreidos microvariante 1(HVOs-1)

Las medidas sanitarias preventivas y correctivas serán las siguientes:

- Análisis sanitarios de procedencia de los organismos.
- Monitoreo y análisis para el control de la movilización.
- Realizar la rotación de las artes de cultivo.
- Implementar la aplicación de las buenas prácticas de manejo.
- Control y monitoreo de la calidad de los productos que salen a los mercados tanto a nivel local como hacia el extranjero.

Estrategias de manejo de la(s) especie(s) a cultivar:

a) Número de ciclos de producción al año.

Solamente se tendrá un ciclo al año.

b) *Biomasa: iniciales y esperadas.*

Se partirá de una biomasa inicial de 650 mil semillas de ostión Kumamoto, de las cuales se considera una supervivencia del 25%, dando un rendimiento al final estimado de 19.5 toneladas por ciclo.

c) *Tipo y cantidad de alimento a utilizar.*

No aplica.

d) *Características de los tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar, formas y cantidades de suministro, almacenamiento*

No aplica.

II.2.2. Descripción de obras principales del proyecto

Para el desarrollo de este apartado se presenta información relativa a las artes de cultivo utilizadas actualmente dentro de la bahía para el cultivo de ostión japonés y de ostión Kumamoto.

Diseño

El diseño de las artes de cultivo consiste en dos tipos de sistemas: el sistema flotante o suspendido y el sistema rígido, que a su vez están asociados a la etapa del mismo y a la procedencia de las semillas (ya sea a partir de la fijación de larvas o a la adquisición directa de semilla con talla de 3-5 mm), ya sea en la pre-engorda o durante la engorda.

Para la preengorda se utilizan el sistema flotante de dos tipos:

- 1) Línea-madre o "long-line" en el cual se suspenden tanto módulos que contienen canastas Nestier como bastidores; el cual concluye con un aclareo para pasar posteriormente a camas o estantes.
- 2) Balsas, en el cual se colocan sartas, posteriormente éstas son transferidas al sistema rígido de estantes.

Para la engorda se utilizan el sistema rígido de:

- 3) Camas y estantes, el cual contiene bolsas tipo francesas que periódicamente se aclareo o desdoblan para reducir el número de organismos por talla conforme éstos crecen.

Distribución

Los núcleos o agregados de las artes de cultivo se distribuyen en toda la superficie autorizada correspondiente a las 173.35 ha de concesión, favoreciendo aquellas áreas que presentes una profundidad de entre uno y cuatro metros. Como medida de mitigación la distribución de las artes de cultivo está sujeta a una rotación periódica que considera la hidrodinámica de la bahía — favoreciéndose el libre flujo de las aguas gracias a las mareas— para evitar los impactos potenciales sobre el ecosistema.

Inventario

Se cuenta con un inventario de artes de cultivo que incluye 5,715 estantes y 2000 camas, los cuales se encuentran en óptimas condiciones, y que, de manera indistinta, cada uno puede producir hasta 110 kg de producto terminado por año bajo condiciones favorables.

Características de las artes de cultivo

a) *Línea-larga (long-line) o línea-madre.*

Se refiere a la estructura flotante trapezoidal, que consiste en un cabo de polipropileno o nylon de 5 a 8 pulgadas de diámetro y una longitud generalmente de 100 m, la cual se ancla por medio de un cabo o cadena de fondeo sujeto a estructuras de concreto conocidas como "muertos". El sistema de

flotación a partir de boyas u otros tipos de flotadores, mantienen la línea-madre a una profundidad de trabajo determinada. En la línea-madre se suspenden diferentes artes de cultivos, tales como módulos de canastas Nestier y bastidores (Figura 8).

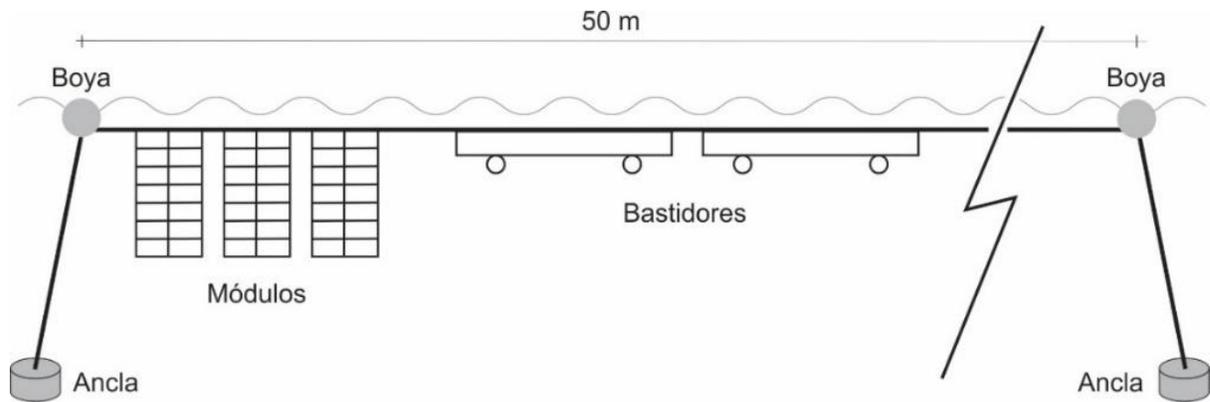


Figura 8. Representación del sistema suspendido de línea larga.

b) Bastidores flotantes para pre-engorda de semilla individual

Se trata de un caja o canasta de madera rectangular con dimensiones de 180 cm de largo por 95 cm de ancho por 20 cm de profundidad, la cual está recubierta de malla mosquitera y que en la parte inferior tiene un par de flotadores (Figura 9).

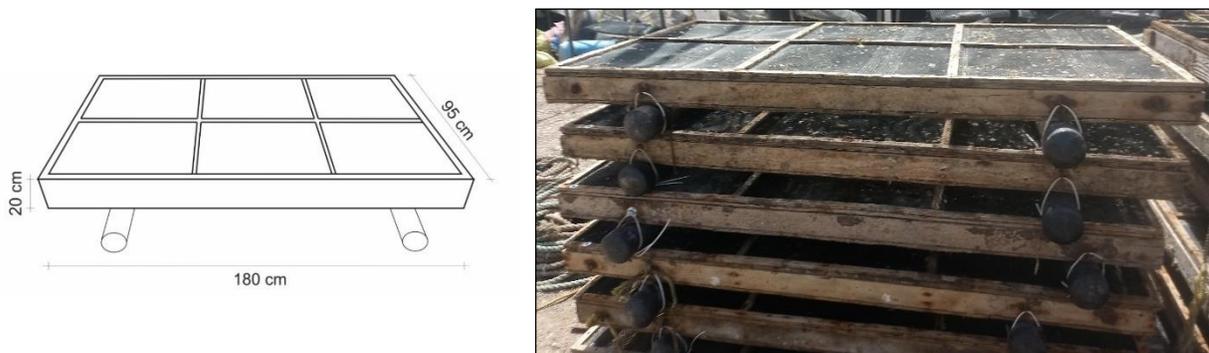


Figura 9. Representación de bastidores para el cultivo de ostión.

c) Canastas Nestier para pre-engorda de semilla individual

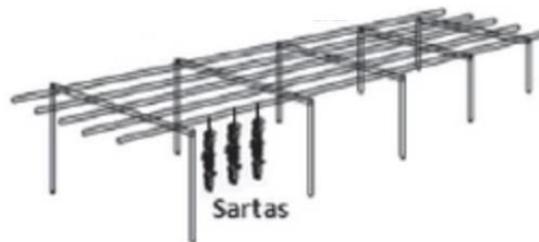
Se trata de canastas o cajas plásticas perforadas y apilables con dimensiones de 55 x 55 cm de largo y ancho por 15 cm de profundidad, que de forma interior se encuentra dividida en cuatro secciones, donde se colocan bolsas mosquiteras que contienen la semilla. Las canastas se apilan y forman un módulo que contiene en la parte superior un aditamento para su flotación (Figura 10). Dicho módulo es atado en serie a lo largo de la línea-madre.



Figura 10. Representación del sistema de cultivo en módulos de canasta Nestier.

d) Estantes (racks) rígidos

Se trata de estructuras elaboradas a base de tubería ABS y estacones de madera. Para formar un estante de tubería se requieren cinco soportes de 1.2 m de ancho por 1.5 m de largo. Los soportes se colocan a una distancia de aproximadamente 1.2 m unos de otros y sobre éstos se amarran cinco tramos de tubería (largueros) de 6 metros de longitud, de manera que un estante mide 1.2 x 1,5 x 6 m. (Figura 11) Los estacones de madera se utilizan para reforzar los estantes para que soporten el peso de las sartas. Los estantes se colocan en serie en el área de cultivo y se fijan enterrando una parte de la estructura (aprox. 50 cm) al sustrato marino.



**Figura 11. Estantes o racks para el cultivo en sartas.
Imagen modificada de FAO, 2021.**

e) Camas

Al igual que los estantes, las camas son estructuras elaboradas a base de tubería. Las dimensiones varían en cuanto a la longitud de las camas. De forma que de ancho cubren al menos 1m, mientras que en altura se mantiene separada del fondo por al menos 50 cm. (Figura 12) Es un arte de cultivo desarrollada ex profeso para San Quintín a lo largo de cuarenta años.

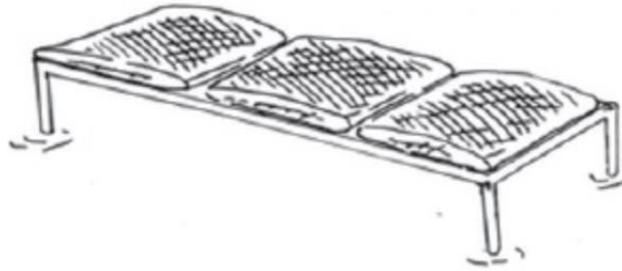


Figura 12. Camas con bolsas o costales para la engorda y endurecimiento de moluscos bivalvos. Imagen modificada de FAO, 2021.

f) Balsas

Las balsas son estructuras cuadradas que soportan vigas que forman una tarima de madera que se encuentra sujeto a una base de concreto. Las balsas se disponen en filas de 10. (Figura 13). Este tipo de estructuras son utilizadas para la pre-engorda de los ostiones en sartas.



Figura 13. Balsas de cultivo en sarta

Acotaciones relativas al sitio donde se encuentra la unidad de producción.

La unidad de cultivo se localiza en la Bahía San Quintín en el brazo oeste, conocido como Bahía Falsa. Flores-Vidal (2006) señala que la profundidad promedio de la mayor parte de la bahía es de 2 metros, exceptuando las zonas de canales, asimismo describe que Bahía Falsa tiene alrededor de 5.6 km de longitud y consiste en una plataforma submarina somera, cuyo canal principal tiene en promedio 6 m de profundidad y se ubica sobre la porción derecha del mismo.

La unidad de cultivo se encuentra distribuida en cuatro polígonos concesionados, de manera que la distancia al límite del cuerpo de agua es variable, pudiendo estar sobre el límite del mismo o hasta una distancia máxima de aproximadamente 1,600 m desde el punto más lejano.

Recambio total de agua en el interior del recinto de cultivo.

Álvarez-Borrego *et al.* (1977) reportan que, en Bahía San Quintín, por lo general la marea es deformada de una onda estacionaria (en el océano) a una onda progresiva y su predicción puede estar sujeta a efectos secundarios como los aspectos meteorológicos (viento), de turbulencia, friccionales y de difusión. Asimismo, reportan que el tiempo de residencia del agua en la región interior es moderadamente corto, 72 horas aproximadamente.

II.2.3. Descripción de obras asociadas del proyecto

Dentro de la superficie total de concesión de la ZOFEMAT con que cuenta el promovente, se utiliza actualmente un área de 8,925.401 m², que incluye obras de apoyo a la actividad principal.

Dentro de las obras asociadas, la empresa cuenta con instalaciones en tierra que sirven de apoyo a la actividad principal del cultivo de ostiones en la bahía. Enseguida se enlistan y describen dichas obras asociadas.

- *Laboratorio.* En esta instalación se realizan actividades de cultivo de microalgas, inducción al desove para la reproducción y obtención de larvas, así como la fijación de larvas en sartas.
- *Planta de siembra y trabajos generales.* En esta área de trabajo, se llevan a cabo la elaboración, reparación y limpieza y mantenimiento de artes de cultivo.
- *Unidad de cuarentena.* Esta unidad, tiene como objetivo el filtrado mecánico y la desinfección por rayos ultravioleta del agua de entrada y salida del laboratorio.
- *Comedor.* Área designada para la toma de alimentos de los trabajadores.
- *Baños y vestidores.* Área designada para los trabajadores.
- *Almacén seco.* Área de almacenamiento de insumos para el empaque del producto final.
- *Cuarto de máquinas.* En este cuarto se localiza la maquinaria de generación de energía eléctrica a partir de combustibles, la cual es utilizada para proveer energía de todas las instalaciones, así como del sistema para calentar el agua de mar para la etapa de fijación de larvas en laboratorio.
- *Área de conchas.* Área designada para el almacenamiento de artes de cultivo elaboradas artesanalmente y denominadas "sartas".
- *Almacén de bolsas.* Área de almacenamiento de bolsas tipo francés para la engorda del cultivo de ostión individual.
- *Cuarto de botas.* En este cuarto se almacenan las botas de trabajo, así como productos de limpieza utilizados para la higiene personal y de las instalaciones.
- *Planta de empaque.* Esta instalación está habilitada y certificada sanitariamente para el lavado y empaque del producto final en sus diversas tallas comerciales.
- *Construcción de madera.* Esta construcción que actualmente no se encuentra en uso, estará destinada para el alojamiento del personal de vigilancia de las instalaciones.
- *Planta de quebrado.* En esta área de trabajo se llevan a cabo las labores de separación manual de los ostiones y selección de tallas, para su posterior almacenamiento en bolsas tipo francesas para la etapa de endurecimiento previa a la cosecha.
- *Construcción 1.* Esta construcción es para almacenamiento de artículos varios, sin embargo, actualmente no se encuentra en uso.

- *Caseta de vigilancia.* Área designada para la vigilancia de las artes de cultivo en la bahía y de las instalaciones en tierra.
- *Almacén de combustible.* Área designada para el almacenamiento de combustibles, aceites y lubricantes para el mantenimiento de la maquinaria y embarcaciones menores.
- *Cuarto de herramientas.* Cuarto en donde se resguarda la herramienta requerida para trabajos generales.
- *Pozas de sedimentación de agua de enjuague.* Las pozas de sedimentación consisten en unas pozas de dos y tres compartimientos (señaladas como “salidas” en la Figura 5) que básicamente cumplen el objetivo de sedimentar la materia orgánica proveniente del lavado de los ostiones posterior a su separación y empaque. Esta agua es agua marina que contiene pequeños restos de conchas.

II.2.4. Descripción de obras provisionales al proyecto

El proyecto no requiere la construcción de obras provisionales.

II.3. Programa de Trabajo

Las actividades de preparación del sitio, se refieren a todas aquellas que son necesarias de realizar previo a las actividades de ampliación y remodelación de edificaciones durante la etapa de construcción. La etapa de preparación del sitio se llevará a cabo durante el segundo año del calendario de trabajo, mientras que la etapa de construcción comprenderá un período de 3 años. En el caso de la etapa de operación, se consideran los 25 años solicitados en la presente, ya que actualmente la empresa se encuentra operando (Tabla XI).

Tabla XI. Programa de trabajo.

Concepto	Año 1												Año 2				Año 3	Año 4	Año 5	...	Año 25	Año 26						
	Mes 1				Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15				...	Mes 24					
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4														Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4							
Etapa de Preparación del sitio																												
Demolición de sanitarios																												
Retiro parcial de infraestructura																												
Limpieza general																												
Etapa de Construcción																												
Ampliación de diversas edificaciones																												
Etapa de Operación																												
Producción propia de larvas para cultivo en sartas																												
Producción de microalgas																												
Acondicionamiento de sartas (concha-madre)																												
Inducción al desove (reproductores)																												
Producción de larva																												
Fijación de larvas																												
Preengorda en balsas																												
Engorda																												
Quebrado y clasificación																												
Endurecimiento (almacenamiento en húmedo)																												
Limpieza y empaque																												
Cultivo en sartas (larvas adquiridas)																												
Adecuación de sartas																												
Fijación de larvas																												
Preengorda en balsas																												
Engorda																												
Quebrado y clasificación																												
Endurecimiento (almacenamiento en húmedo)																												
Cosecha, limpieza y empaque																												
Cultivo de semilla individual (semilla adquirida)																												
Acondicionamiento (recuperación) de semilla																												
Preengorda en bastidor flotante																												
Primer aclareo																												
Preengorda en módulos (canastas Nestier)																												
Engorda																												
Segundo aclareo (Bolsas francesas)																												
Tercer aclareo (Bolsas francesas)																												
Cuarto aclareo (Bolsas francesas)																												
Quinto aclareo (Bolsas francesas)																												
Sexto aclareo (Bolsas francesas)																												
Selección por tallas (clasificación)																												
Endurecimiento (almacenamiento en húmedo)																												
Cosecha, limpieza y empaque																												
Etapa de Abandono																												
Desmantelamiento y retiro de las artes de cultivo																												
Desmantelamiento de equipo y estructuras																												
Demolición de edificaciones																												
Retiro de escombros																												
Limpieza general																												
Restauración del sitio																												

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

II.3.1.1 Etapa de Preparación del sitio

De acuerdo con la naturaleza del proyecto, para el desarrollo del cultivo de ostiones, se requiere de obras y actividades asociadas que se localizan en tierra, y actualmente se encuentran en operación, por lo que enseguida se detallan aquellas correspondientes a la etapa de preparación del sitio.

- *Demolición de sanitarios.* La edificación correspondiente a los sanitarios que actualmente operan, serán reubicados a otra área dentro de la superficie concesionada. Esta reubicación es requerida debido a que las instalaciones del laboratorio serán ampliadas.
- *Retiro parcial de infraestructura.* El tipo y la magnitud de la ampliación dependerá de la edificación o instalación de trabajo, por lo que, en algunos casos se realizará la demolición de paredes, el retiro de malla sombra y estructuras metálicas, que representará la preparación para la remodelaciones y ampliaciones que correspondan en cada caso.
- *Limpieza general.* Una vez concluidas las obras y actividades de remodelación y ampliación, se realizará la limpieza y retiro de materiales de construcción, así como los residuos sólidos urbanos que se generen.

II.3.1.2 Etapa de Construcción

Para la etapa de construcción, se tiene contempladas la realización de obras de ampliación y remodelación, para las diferentes edificaciones que incluyen principalmente las siguientes características:

- Cimentación de concreto armado $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$.
- Pisos de concreto simple de 10 cm de espesor $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$.
- Muros de block de cemento de 15 x 20 x 40 cm, pegado con mortero cemento arena 1:3, acabado común.
- Techo de lámina de fibra de vidrio (PRFV), estructura con polín metálico de 2'' x 4''.
- Techo de Triplay de 1.22 x 2.44 m elaborado a base de la superposición de capas de madera de pino natural con grosor de 18 mm, estructura con madera barrote de 2'' x 4'' (Planta de quebrado).
- Aplanados en muro exterior e interior con mortero de cemento-arena proporción 1:4, acabado floteado fino con arena cernida.
- Puertas exteriores abatibles a base de bastidor de 1.00 x 2.00 m, marco de barrote de madera de pino de 2'' x 4''.

El comedor, considera las siguientes características de construcción:

- Cimentación de mampostería con piedra de la región asentada con mortero (cemento-cal-polvo de piedra) en proporción 1:2:6.
- Pisos de concreto simple de 10 cm de espesor $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$. ➤ Muros de triplay de 1.22x 2.44 m con estructura en barrote de madera de 2'' x 4''.
- Techo de Triplay de 1.22 x 2.44 m elaborado a base de la superposición de capas de madera de pino natural con grosor de 18 mm, estructura con madera barrote de 2'' x 4''.
- Sin aplanados en muro, pintura blanca vinílica sobre triplay directamente.
- Puerta exterior abatible a base de bastidor de 1.00x2.00 m, marco de barrote de madera de pino de 2'' x 4''.

- Ventanas de cristal de medidas 0.80 x 0.80m, de aluminio tipo económico y forjado con una hoja fija y otra corrediza.

Para el caso del cuarto de bolsas y la planta de siembra y trabajos generales, se consideran las siguientes características de construcción:

- Cimentación de mampostería con piedra de la región asentada con mortero (cemento-cal-polvo de piedra) en proporción 1:2:6.
- Muros y techos con estructura metálica tipo invernadero, recubierto con malla sombra 90 % para protección a altas temperaturas, resistente a los rayos UV, alta resistencia a la intemperie.
- Puertas exteriores abatible a base de bastidor de 1.00 x 2.00 m, marco de barrote de madera de pino de 2'' x 4'' con recubrimiento de malla sombra.

II.3.1.3 Etapa de Operación

El cultivo de ostión presenta en general un proceso con las siguientes fases: laboratorio, obtención de larva o semilla, la siembra, la pre-engorda, la engorda, el endurecimiento, la cosecha y el empaque para su venta. Las variantes del proceso están en función del origen de la larva o semilla y del arte de cultivo utilizado. Enseguida se describen la fase general de *laboratorio*, mientras que el resto de las fases del cultivo se describen de acuerdo con el arte de cultivo utilizada, es decir, el *cultivo en sargas* y el *cultivo de semilla individual*.

Laboratorio

En las instalaciones de laboratorio, se realizan diversas actividades tales como, producción de microalgas que servirán de alimento sólo en la temporada previa a la siembra (Figura 14), preparación de reproductores e inducción al desove de los mismos, obtención de gametos y fecundación para producción de larvas, así como la adecuación de sargas para fijación de larvas.



Figura 14. Área de producción de microalgas.

Para la fijación de larvas, ya sean producidas en las instalaciones propias o adquiridas de laboratorios certificados, son utilizadas las sargas o también llamadas concha-madre, que son un tipo de arte de cultivo elaborado a partir de conchas de almejas atadas en serie con cabos de polipropileno y que forman un manojo (Figura 15).



Figura 15. Sistema de concha-madre (sargas).

Dos días antes de que se efectúe la fijación de larvas, se preparan las postas de fijación o tanques de fibra de vidrio con capacidad de 8 mil litros. Dentro de los mismos, se introducen los manojos de sartas, previamente lavados a presión y que se colocan en forma ordenada para iniciar el llenado. Cada uno de los tanques se alimenta de agua de mar filtrada con calcetín de 25 micras.

Cada tanque está provisto en la parte inferior de un sistema de aeración elaborado a manera de emparrillado de tubería PVC y ABS de apoyo (Figura 16 derecha), el cual proveerá un flujo constante y adecuado de aire que permitirá mantener una buena oxigenación y a las larvas en suspensión.

Durante los días previos a la introducción de larvas en los tanques, se realizan recambios de agua diarios para eliminar cualquier impureza y preparar la sarta para la fijación de la larva. El agua de salida de los tanques es conducida a una canaleta común (Figura 16 izquierda) que se transfiere a la unidad de filtrado que después de un tratamiento, es retornada al mar.

Cuando llega la larva, se reemplaza el agua de las postas y se rellena con agua limpia de nuevo y posteriormente se eleva la temperatura de 26 a 28 °C para finalmente verter las larvas de ostión.



**Figura 16. Tanques de fijación (postas de fijación).
Izquierda: vertido de agua hacia la canaleta, derecha: sistema de aireación.**

Una vez introducida la larva, se llevan cabo recambios de agua diarios cuyo objetivo es eliminar la materia orgánica y proveer alimento. La adición de aeración al tanque, permite buena oxigenación y además que las larvas se mantengan en movimiento y que no se concentren en un solo lugar.

Durante la permanencia de las larvas (aproximadamente 7 días) en las postas de fijación, las sartas se revisan periódicamente hasta lograr la máxima fijación para su posterior traslado a las balsas en la fase de pre-engorda durante 14 días.

Cultivo en sarta

1. Fijación: La fijación de las larvas ocurre en las postas de fijación que están alimentadas con agua de mar del sitio del cultivo y permanecen ahí por 7 días (descrito anteriormente) hasta que son trasladadas a un sistema de pre-engorda.

2. Pre-engorda: La etapa de pre engorda es el momento en que se trasladan las sartas con las semillas a las balsas en la Bahía, donde permanecen durante 14 días.

3. Engorda: Consiste en separar los manojos en sartas individuales para dar a los ostiones más espacio para su desarrollo. Esta etapa inicia cuando la semilla alcanza la talla de cinco a diez mm.

Los manojos se sueltan de las balsas separando cada una de las sartas que los constituyen, éstas se amarran individualmente en cada travesaño del estante a una distancia de 20-30 cm de forma que en cada uno quedan 22 para un total de 110 sartas por unidad. Los ostiones pre-engordados en las balsas son llevados al almacén húmedo donde se colocan en estantes o racks.

En promedio cada línea tiene entre 50-60 estantes, pudiendo tener hasta 504 estantes. La fase de engorda dura de 10 a 14 meses. Durante este periodo se realizan mantenimientos para eliminar los epibiontes.

Cada dos ciclos se realiza la rotación del cultivo, para promover el retiro natural de los desechos metabólicos de los ostiones y de esta manera conservar en buen estado el fondo.

4. Quebrado y separado: Después de que los organismos alcanzan la talla comercial requerida, las sartas son extraídas y llevadas a tierra, donde se colocan sobre una mesa de trabajo y se separan manualmente, proceso conocido como quebrado y separación individual (Figura 17, superior). Posteriormente, los ostiones se limpian con agua de mar de una manguera a presión y son seleccionados por las tallas objetivo (Figura 17, inferior izquierda). Después de dicha selección, los ostiones que cumplen con la talla comercial son colocados dentro de bolsas francesas (Figura 17, inferior derecha) y son devueltos a la zona intermareal para su endurecimiento y recuperación previo a la cosecha final. Aquellos organismos que no alcanzaron alguna de las categorías de tallas objetivo, son colocados en bolsas francesas y se devuelven al igual que los anteriores a la zona de cultivo, pero al área designada como área de almacen húmedo hasta que alcancen la talla deseada para su cosecha.



Figura 17. Planta de quebrado.

Quebrado y separado manual (superior); clasificación y separación por tallas (inferior izquierda); ostiones separados por talla colocados en bolsas francesas para el endurecimiento (inferior derecha).

5. Endurecimiento: Las bolsas francesas son colocadas en camas en la zona intermareal para exponerlos al movimiento de las mareas y al aire, lo que hace que la concha se endurezca y pierda los bordes afilados. Este proceso se llama endurecimiento y permite una mejor presentación y extiende la vida en anaquel del producto (Figura 18).



Figura 18. Transporte de las bolsas francesas al almacén húmedo.

6. Cosecha final: La cosecha se lleva a cabo durante la bajamar, cuando las artes de cultivo quedan expuestas, mediante la utilización de lanchas con motor. Una vez pasando la etapa de recuperación se cosechan y se trasladan las bolsas francesas a la zona de recepción del producto en la planta de empaque, en la cual son recibidas las bolsas y lavados los organismos con una manguera a presión. Los ostiones son colocados en cajas plásticas y pasan a otra área de la planta donde se seleccionan y se eliminan las conchas que estén dañadas o donde no hay tejido. En esta área se da un segundo lavado y se pasa a la zona de entrega donde el camión con refrigeración está esperando ser cargado.

Los organismos limpios se trasladan cajas de plástico a los sitios de comercialización, donde los cuales se vende en la presentación en vivo en su concha. Agromarinos es una empresa que exporta los ostiones, por lo que dichos ostiones deben ser empacados en cajas especiales cumpliendo con los requisitos sanitarios exigidos tanto por las autoridades sanitarias mexicanas como internacionales para garantiza que estén libres de patógenos y de contaminación.

Cultivo de semilla individual

Otras artes de cultivo utilizadas son cajas ostrícolas y bolsas francesas, pero requieren de semilla individual o suelta en lugar de larvas, es decir, juveniles de ostión que han alcanzado una talla generalmente mayor a 0.5 milímetros de largo. Por lo tanto, este insumo también se consigue de laboratorios certificados tanto nacionales como internacionales dependiendo la disponibilidad del mismo.

Enseguida se describen las fases del cultivo que parten de semilla individual de ostión:

1. Siembra. La Siembra se refiere al proceso cuando la semilla de ostión se coloca por primera vez en el mar. Una vez que el productor recibe la semilla de los laboratorios, ésta es colocada en bolsas mosquiteras donde se humedece gradualmente con agua de mar del sitio de cultivo para adaptarla a las condiciones locales. Después de esto, la semilla que viene en bolsas de malla (1 a 2 mm) se separa en grupos más pequeños que se colocan en cajas ostrícolas o canastas Nestier. Ésas se instalan en el mar para iniciar el cultivo. En el inicio del cultivo, se utilizan 200 bolsas de malla de mosquitera flotantes dentro de canastas Nestier en módulos de 6 estibas siendo la primera de arriba un flotador.

2. Pre-engorda: En esta fase los juveniles de ostión (semilla) pasan de una talla inicial de siembra de 0.5 -5 mm de largo a una talla promedio > 30 mm. En esta fase se requieren normalmente bolsas (sacos) de malla fina (mosquitero de 1 o 2 mm) y otras estructuras de contención que evitan la salida

por los orificios y por lo tanto la depredación de parte de jaibas, peces, rayas, etc. Esta fase es crítica debido a que los juveniles además son más susceptibles que los adultos a las variaciones del medio ambiente y pueden ocurrir altas mortalidades.

El sistema de cultivo utilizado por la promovente es conocido como línea larga (long-line), esto debido a que en esta zona existe un fuerte oleaje. La soga que se utiliza es denominada línea-madre, esta línea se encuentra amarrada de ambos extremos con anclas. Para este tipo de sistema de cultivo en suspensión, se utilizan las canastas Nestier.

Las semillas de cultivo individual se dejan en los módulos durante 30 días, después de ese tiempo se realiza el primer aclareo o desdoble. Una vez que se reduce la densidad se coloca en bastidores en los que permanece durante 2 meses, llegada ese periodo se realiza el segundo aclareo.

Después de la reducción de la densidad en el segundo aclareo y que la semilla alcance una talla de aproximada de 12-15 mm se colocan en bolsas francesas.

3. Engorda: Es cuando los ostiones se colocan en bolsas francesas sobre camas de cultivo, ya que tienen el tamaño adecuado para esto y son más resistentes a la depredación. Los organismos permanecen en las estructuras hasta el final del cultivo. Durante esta etapa se realiza la reducción de la densidad (clareo o desdoble) conforme los ostiones van creciendo. En este tiempo se voltean de posición para control de epibiontes, además de que se evita con eso que los organismos se peguen entre sí. Esta rotación se realiza con el apoyo de flotadores (botellas de plástico) que ayudan a mover las bolsas conforme al incremento y decremento de las mareas presentes en el sitio.

El objetivo del clareo o desdoble es separar a los individuos por talla y reducir la densidad en la bolsa en un 50 %, permitiendo así un mejor crecimiento. Este proceso se realiza de forma bimestral, hasta quedar aproximadamente 100 organismos por bolsa y a su vez alcanzar la talla comercial.

4. Endurecimiento: Después de alcanzar la talla comercial, que puede ser considerada mayor a 70 mm de largo y/o más de 80 gramos de peso, los ostiones son colocados en diversas estructuras en la zona intermareal para exponerlos al movimiento de las mareas y al aire, lo que hace que la concha se endurezca, el ostión se haga más resistente al manejo y al mercado, y pierda los bordes afilados. Este proceso se llama endurecimiento y permite una mejor presentación y extiende la vida en anaquel del producto. Algunos productores no utilizan esta fase y los ostiones son cosechados directamente de los sistemas de engorda; otros la utilizan en períodos de 1 a 3 meses.

5. Cosecha: La cosecha se lleva a cabo durante la bajamar, cuando las artes de cultivo quedan expuestas, mediante la utilización de lanchas de fibra de vidrio, en las cuales se transportan las bolsas francesas hacia la zona de recepción del producto. Los ostiones que están listos para la venta son separados manualmente y después se limpian con agua a presión para quitarles todas las incrustaciones y sedimentos que pudieran tener. Después se realiza una selección y separación por tallas.

Los organismos limpios se trasladan en cajas de cartón encerado, con bolsa plástica y blue ice a los sitios de comercialización, donde se vende en la presentación vivo en su concha. Enseguida se transfieren a la zona de carga en donde un camión con refrigeración está a la espera de ser cargado.

Agromarinos es una empresa que exporta una parte muy importante de su cosecha de ostión, por lo que dichos ostiones deben ser empacados en cajas especiales cumpliendo con los requisitos sanitarios de etiquetado y de frío exigidos tanto por las autoridades sanitarias mexicanas como internacionales.

Durante la etapa de operación, la empresa cuenta con un mínimo de 10 personas que incrementa hasta un máximo de 45 personas durante la cosecha y empaque.

II.3.2. Etapa de abandono del sitio

En esta sección se presenta el plan de abandono del sitio de acuerdo con el programa de trabajo presentado. La etapa de abandono considera un período de un año a partir de que se venza el plazo autorizado y la vida útil del proyecto.

El plan de abandono incluye las actividades de: desmantelamiento y retiro de artes de cultivo, desmantelamiento de equipo y estructuras, demolición de edificaciones, retiro de escombros, limpieza general y restauración del sitio. Enseguida se describen brevemente las acciones a llevar a cabo:

1. Desmantelamiento y retiro de las artes de cultivo. Se refiere al retiro de las artes de cultivos ubicadas en la zona marina de la Bahía. Una vez en tierra, se desarmarán las mismas, y todo aquel material susceptible de reciclado, será manejado a través de un prestador de servicios autorizado para el manejo, transporte y disposición en centros de reciclaje correspondiente a la naturaleza del residuo.

2. Desmantelamiento de equipo y estructuras. Para esta actividad, se llevará a cabo el desmantelamiento de todo el inventario de equipos y estructuras de apoyo localizadas en la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). Al igual que el punto anterior, se contratará un prestador de servicios para el manejo, transporte y disposición en centros de reciclaje de todo aquel material que pueda reciclarse. En el caso de equipos que aún tengan vida útil, se procederá a la venta de los mismos. Por otro lado, todos aquellos residuos que no sean susceptibles de venderse o reciclarse, será manejado adecuadamente por un prestador de servicios para la correcta disposición final en el relleno sanitario que la autoridad indique.

3. Demolición de edificaciones. El derribo de las edificaciones se llevará a cabo con todo el equipo y maquinaria adecuado, además de tener especial cuidado en aquellos casos donde haya edificaciones vecinas para evitar daños a otra infraestructura.

4. Limpieza y acondicionamiento. Una vez derribadas todas las edificaciones, se procederá al retiro de escombros y al manejo del mismo a través de un prestador de servicios autorizado para el manejo, transporte y disposición final de residuos de manejo especial. Asimismo, la maquinaria utilizada para el retiro de escombros, también será utilizada para el acondicionamiento de la ZOFEMAT.

5. Restauración del sitio. En este punto se describen las actividades de rehabilitación o restitución del área que básicamente hacen referencia al programa de reforestación con el cual se buscará llevar las condiciones del sitio a las condiciones iniciales antes de la implantación del proyecto.

Lo anterior, conlleva actividades de reforestación con vegetación nativa, acompañadas de actividades de adecuado mantenimiento y seguimiento que asegure el éxito de la misma para propiciar el restablecimiento de la flora y fauna asociada al ecosistema terrestre propio de la zona. Asimismo, en el caso del ambiente marino, se promoverá el retorno a condiciones naturales que permitan el restablecimiento de flora y fauna propias de la bahía.

II.3.3. II.3.3 Otros insumos

Enseguida se enlistan las sustancias utilizadas durante la operación de la empresa en las instalaciones de apoyo en tierra. Cabe aclarar que en el ambiente marino no se utiliza ningún tipo de insumo o sustancia tóxica, ya que únicamente se utilizan las artes de cultivo y los ostiones.

Tabla XII. Insumos requeridos en la etapa de operación.

Sustancia	Estado Físico	Contenedor de almacenamiento	Volumen del contenedor	Cantidad almacenada	Consumo promedio mensual	Consumo total anual
<i>Combustibles y lubricantes</i>						
Gasolina	Líquido	Bidón	25 L	50 L (2 bidones)	600 L	7,200 L
Diésel	Líquido	Tambo	200 L	200 L (1 tambo)	400 L	4,800 L
Aceite	Líquido	Bote de plástico	1 L	12 L	7 L	84 L
<i>Material de limpieza</i>						
Detergente biodegradable	Líquido	Bote de plástico	1 gal	2	4 gal	48 gal
Cloro	Líquido	Bote de plástico	1 gal	2	4 gal	48 gal
Sanitizante	Gel	Bote de plástico	1 gal	4	8 gal	48 gal

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

III.1. Información sectorial

En México, la mayor parte de las entidades federativas participan en la producción pesquera y acuícola. En el año 2014 se alcanzó un volumen de 1.75 millones de toneladas (peso vivo) que económicamente representó un valor de un poco más de 24 mil millones de pesos. Entre los estados con mayor producción se encuentran los del noroeste del país: Sonora, Sinaloa, Baja California Sur y Baja California, este último con un 9% de la producción total en 2014 (López *et al.*, 2016).

La acuicultura en el estado de Baja California se ha desarrollado debido a que se cuenta con una gran extensión de litoral y porque se presentan condiciones ambientales idóneas en ellos cuerpos de agua costeros protegidos y semiprotegidos. Además, la presencia de centros de investigación científica con áreas de investigación asociadas a la acuicultura ha favorecido el desarrollo de esta actividad, con la formación de recursos humanos especializados y el desarrollo tecnológico. Por ello, la actividad acuícola en el estado se ha incrementado considerablemente en la última década.

Específicamente en la Bahía de San Quintín se ha utilizado su potencial para llevar a cabo diversos proyectos donde se cultivan moluscos bivalvos, esta actividad ya se ha mantenido durante más de 40 años y es redituable, no contaminante y con un alto grado de sustentabilidad (Martínez, 2007 y Aguirre Muñoz 1999).

Dentro de las principales características por las que se considera esta actividad sustentable en la Bahía de San Quintín destaca que se conservan las cualidades del medio ambiente natural, permite el crecimiento económico sin la destrucción del hábitat natural y funciona como un control positivo para la salud general de los ecosistemas. Uno de los beneficios de utilizar la bahía para los cultivos de bivalvos es que no se agregan nutrientes al ecosistema y no se bombea agua para sustentar a los organismos, minimizando el consumo de combustible y otros insumos; no se modifica la profundidad natural ni hay necesidad de alterar las condiciones naturales de la costa (Martínez, 2007, Aguirre Muñoz 1999).

Por otro lado, los aspectos socioeconómicos de esta industria sustentable son muy importantes ya que la acuicultura da empleo a unas mil personas y el nivel de ingresos promedio es superior a los ingresos de otras actividades en la región (Martínez, 2007).

III.2. Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

En los siguientes apartados se analiza la congruencia de los instrumentos jurídico-normativos vigentes con el proyecto.

III.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución es la carta magna en donde se establecen los límites y relación de poderes de la federación, derechos y deberes de los ciudadanos mexicanos y las bases de la organización de las instituciones gubernamentales (CDHCU, 2020). A continuación, se presenta un listado de los artículos de la Constitución aplicables al proyecto, así como la vinculación de los mismos.

“Artículo 4º.

...Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará.

...

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

...

Artículo 27. *La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.*

...

Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas.

”

Tabla XIII. Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo	Relación y cumplimiento del proyecto
Artículo 4º.	La empresa cuenta con autorización en materia de impacto ambiental y presenta este documento para poder continuar con su operación. Por medio de estos estudios se pretenden identificar los impactos que se esperan para llevar a cabo la actividad para poder proponer medidas de mitigación y prevención.
Artículo 27	La empresa utilizará aguas de la Bahía Falsa de San Quintín por lo que requiere de una concesión acuícola para poder llevar a cabo la actividad, misma con la que cuenta para cultivar las especies mencionadas en este documento.

Por lo anterior, el proyecto no se contrapone con lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

III.2.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos inherentes a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el territorio nacional y en áreas de jurisdicción federal, tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar (SEMARNAT, 2018). En este apartado se presentan los artículos relacionados al proyecto y su vinculación.

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

...

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

...

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.

...

ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

...

ARTÍCULO 37 TER.- Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.”

Tabla XIV. Vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Vinculación	Relación con el proyecto
Artículo 28	De acuerdo a la naturaleza del proyecto cae en el supuesto de la fracción XII, por lo que la promotente está obligada a presentar esta manifestación para obtener autorización en materia de impacto ambiental.

Artículo 30	La actividad se realiza desde años anteriores, por lo que se cuenta con una autorización que está a punto de vencer, es de interés de la promotora tener los permisos correspondientes para seguir operando. La presente manifestación considera los posibles efectos en el ecosistema que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, así mismo considera el conjunto de los elementos que conforman al ecosistema y las medidas preventivas, de mitigación correspondientes.
Artículo 35 BIS 1	La persona responsable del presente estudio de impacto ambiental tiene más de 20 años de experiencia y ha implementado y mejorado el método para la evaluación de impactos ambientales. La técnica utilizada en el presente estudio es una metodología utilizada ampliamente, la cual utiliza una matriz de cribado para detectar los posibles impactos de cada actividad del proyecto en cada atributo ambiental.
Artículo 37 TER	La promotora al realizar las actividades correspondientes cumple con la normatividad ambiental vigente.

Respecto a la información presentada en este apartado, el proyecto cumple con lo establecido en la LGEEPA.

III.2.3. Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental

El reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental tiene por objeto reglamentar la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. A continuación, se presentan los artículos aplicables y su vinculación con este proyecto.

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

...

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

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

II. Producción de postlarvas, semilla o simientes, con excepción de la relativa a crías, semilla y postlarvas nativas al ecosistema en donde pretenda realizarse, cuando el abasto y descarga de aguas residuales se efectúe utilizando los servicios municipales

III. Siembra de especies exóticas, híbridos y variedades transgénicas en ecosistemas acuáticos, en unidades de producción instaladas en cuerpos de agua, o en infraestructura acuícola situada en tierra, y

...

Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

...

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

...

Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

I. La manifestación de impacto ambiental;

II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

...

Artículo 19.- La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido.

...

Artículo 35.- Los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser elaborados por los interesados o por cualquier persona física o moral.

Artículo 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.

...

Artículo 47.- *La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.*

En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.

...”

Tabla XV. Vinculación con el reglamento de la LGEEPA.

Vinculación	Relación con el proyecto
Artículo 5	De acuerdo a este artículo la actividad de la promovente cae en el supuesto del inciso U) de este artículo, debido a que es un giro acuícola que se realizar en la Bahía Falsa de San Quintín. Por medio de esta manifestación se busca obtener autorización en materia de impacto ambiental para seguir operando.
Artículo 9	Se presenta esta manifestación con la información adecuada para el tipo de proyecto.
Artículo 10	De acuerdo a las dimensiones de la actividad se considera de modalidad particular.
Artículo 12	La presente manifestación se encuentra integrada de acuerdo a lo especificado en este artículo.
Artículo 17	La entrega cumplirá con lo solicitado en este artículo.
Artículo 19	Se presentan copias digitales de la MIA que contiene todos sus anexos.
Artículo 35	La presente manifestación se realizó por un consultor con más de 20 años de experiencia en estudios de impacto ambiental.
Artículo 36	La presente manifestación se realizó de acuerdo a lo observado en la legislación ambiental vigente. Además, la presente viene acompañada de una carta en donde se declara bajo protesta de decir verdad que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías.
Artículo 47	El proyecto cuenta con autorización en materia de impacto ambiental (vigente hasta octubre de 2021) para llevar a cabo las actividades inherentes, por medio de esta manifestación se busca obtener una nueva autorización en materia de impacto ambiental para seguir con el proyecto, el cual se sujetará a lo previsto en la resolución correspondiente.

Por lo anterior, el proyecto cumple con lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental.

III.2.4. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables

La presente Ley propone propiciar el desarrollo integral y sustentable de la pesca y la acuicultura, tiene por objeto regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio y las zonas de jurisdicción nacional (SAGDRPA, 2018). Además, establece las bases para la ordenación, la conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos.

“ARTÍCULO 40.- *Requieren concesión las siguientes actividades:*

I. La pesca comercial; y

II. La acuacultura comercial.

ARTÍCULO 41.- Requieren permiso las siguientes actividades:

I. Acuacultura comercial;

II. Acuacultura de fomento;

III. Acuacultura didáctica;

IV. Pesca comercial;

V. Pesca de fomento;

VI. Pesca didáctica;

VII. Pesca deportivo-recreativa, excepto la que se realice desde tierra;

VIII. Trabajos pesqueros necesarios para fundamentar las solicitudes de concesión;

IX. Pesca por extranjeros cuando se declaren excedentes en la zona económica exclusiva;

X. Pesca en altamar o en aguas de jurisdicción extranjera por embarcaciones de matrícula y bandera mexicana, de conformidad con los Convenios Internacionales de los que México sea parte;

XI. La instalación de artes de pesca fijas en aguas de jurisdicción federal;

XII. La recolección del medio natural de reproductores;

XIII. La introducción y la repoblación de especies vivas en cuerpos de agua de jurisdicción federal;

XIV. La descarga en puertos extranjeros o el trasbordo de especies capturadas por embarcaciones pesqueras de bandera mexicana, y

XV. El desembarque de productos pesqueros comerciales en cualquier presentación en puertos mexicanos, por embarcaciones pesqueras extranjeras.

...

ARTÍCULO 55.- La Secretaría, procederá a la revocación de la concesión o permiso, cuando sus titulares:

I. Afecten al ecosistema o lo pongan en riesgo inminente, con base en un dictamen emitido por la autoridad correspondiente;

II. Cuando se excedan en el ejercicio de los derechos consignados de la concesión o permiso;

III. Incumplan o violen lo establecido en esta Ley, en las disposiciones reglamentarias que de ella deriven y en los títulos de concesión o permiso respectivos;

IV. No proporcionen la información en los términos y plazos que le solicite la Secretaría o incurran en falsedad al rendir ésta;

V. No acaten, sin causa justificada, las condiciones generales de orden técnico que indique la Secretaría, dentro del plazo establecido para ello;

VI. Transfieran la concesión o permiso, contraviniendo lo señalado en la presente Ley;

VII. Incurran en quiebra, liquidación, disolución o concurso necesario;

VIII. Que al amparo del permiso o concesión se comercialice producto de origen ilegal, y

IX. La comercialización, bajo cualquier título jurídico, de las capturas de la pesca deportivo-recreativa

...

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

I. La acuicultura comercial;

II. La acuicultura de fomento;

III. La acuicultura didáctica;

IV. La recolección del medio natural de reproductores, y

V. La introducción y la repoblación de especies vivas en cuerpos de agua de jurisdicción federal.

...

ARTÍCULO 92.- Las personas que realicen actividades de acuicultura, deberán presentar a la Secretaría los avisos de cosecha, producción y recolección, en la forma y términos que determine el reglamento de esta Ley.

ARTÍCULO 93.- Con el propósito de estimular la diversificación y tecnificación de cultivos, la Secretaría promoverá la acuicultura de fomento y podrá permitirla a instituciones de investigación científica y docencia, así como a personas físicas dedicadas a actividades científicas y técnicas.

La Secretaría podrá otorgar permiso de acuicultura de fomento a personas morales cuya actividad u objeto social sea la pesca o el cultivo, comercialización o transformación de productos acuícolas, debiendo cumplir con los mismos requisitos que se establecen para las instituciones de investigación.

El permiso podrá comprender la comercialización de las cosechas que se obtengan, con los límites y condiciones que se establezcan en el reglamento de esta Ley y en el propio permiso.

En caso de que los resultados obtenidos sean favorables y se haya dado cumplimiento a las condicionantes establecidas para la acuicultura de fomento, la Secretaría podrá otorgar las concesiones o permisos correspondientes.

...

ARTÍCULO 95.- Para la importación de semillas, ovas, alevines, larvas, postlarvas, cepas algales, reproductores o cualquier otro estadio de especies silvestres, cultivadas o de laboratorio, se deberá adjuntar a la solicitud el certificado de sanidad acuícola otorgado por el SENASICA. En el caso de organismos genéticamente modificados se sujetará a lo dispuesto en la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

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

disposiciones reglamentarias que deriven de esta Ley. Será requisito para obtener el permiso de introducción de especies vivas en cuerpos de agua de jurisdicción federal, que el solicitante cuente con el certificado de sanidad acuícola que otorgue el SENASICA, en los términos de esta Ley. El interesado podrá iniciar el trámite para obtener dicho permiso ante la Secretaría, pero no le será otorgado hasta que acredite en el expediente respectivo haber obtenido el certificado del SENASICA.

...

Tabla XVI. Vinculación con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.

Vinculación	Relación con el proyecto
Artículo 40	La empresa cuenta con una concesión acuícola para el cultivo de ostiones, almejas y mejillones.
Artículo 41	La empresa cuenta con un permiso de fomento para el ostión Kumamoto.
Artículo 55	La empresa cumplirá con lo establecido en las fracciones de este artículo.
Artículo 89	La empresa cuenta con el título de concesión y permiso de fomento correspondientes.
Artículo 92	Se presentará la información pertinente.
Artículo 93	La empresa cuenta actualmente con un permiso de fomento para el ostión Kumamoto.
Artículo 95	Se contará con los certificados de sanidad correspondientes para el caso de larvas y semillas de importación.
Artículo 96	La empresa cuenta con el certificado vigente de sanidad acuícola que otorga el SENASICA. (Anexo V).

De acuerdo a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables el proyecto cumple con lo establecido en la presente ley.

III.2.5. Ley de Aguas Nacionales

La presente Ley es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable (CONAGUA, 2020). A continuación, se presenta la vinculación de la presente Ley con el proyecto:

“ARTÍCULO 3. *Para los efectos de esta Ley se entenderá por:*

I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

...

XXXI. "La Comisión": La Comisión Nacional del Agua;

...

LVII. "Uso en Acuicultura": El aprovechamiento de paso de aguas nacionales en el conjunto de actividades dirigidas a la reproducción controlada, pre engorda y engorda de especies de la fauna y flora realizadas en instalaciones en aguas nacionales, por medio de técnicas de cría o cultivo, que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa;

...

ARTÍCULO 17. *Es libre la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales superficiales por medios manuales para uso doméstico conforme a la fracción LVI del Artículo 3 de esta Ley, siempre que no se desvíen de su cauce ni se produzca una alteración en su calidad o una disminución significativa en su caudal, en los términos de la reglamentación aplicable.*

No se requerirá concesión para la extracción de aguas marinas interiores y del mar territorial, para su explotación, uso o aprovechamiento, salvo aquellas que tengan como fin la desalinización, las cuales serán objeto de concesión.

...

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

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión".

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.

ARTÍCULO 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos. El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.

ARTÍCULO 88 BIS. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:

I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;

II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;

III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes de propiedad nacional como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;

IV. Instalar y mantener en buen estado, los aparatos medidores y los accesos para el muestreo necesario en la determinación de las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;

V. Hacer del conocimiento de "la Autoridad del Agua" los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados en las condiciones particulares de descarga fijadas;

VI. Informar a "la Autoridad del Agua" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales contenidas en el permiso de descarga correspondiente;

VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;

VIII. Conservar al menos por cinco años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen;

IX. Cumplir con las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones de operación satisfactorias;

X. Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y en su caso con las condiciones particulares de descarga que se hubieren fijado, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de sustancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores;

XI. Permitir al personal de "la Autoridad del Agua" o de "la Procuraduría", conforme a sus competencias, la realización de:

a. La inspección y verificación de las obras utilizadas para las descargas de aguas residuales y su tratamiento, en su caso;

b. La lectura y verificación del funcionamiento de los medidores u otros dispositivos de medición;

c. La instalación, reparación o sustitución de aparatos medidores u otros dispositivos de medición que permitan conocer el volumen de las descargas, y

d. El ejercicio de sus facultades de inspección, comprobación y verificación del cumplimiento de las disposiciones de esta Ley y sus Reglamentos, así como de los permisos de descarga otorgados;

XII. Presentar de conformidad con su permiso de descarga, los reportes del volumen de agua residual descargada, así como el monitoreo de la calidad de sus descargas, basados en determinaciones realizadas por laboratorio acreditado conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y aprobado por "la Autoridad del Agua";

XIII. Proporcionar a "la Procuraduría", en el ámbito de sus respectivas competencias, la documentación que le soliciten;

XIV. Cubrir dentro de los treinta días siguientes a la instalación, compostura o sustitución de aparatos o dispositivos medidores que hubiese realizado "la Autoridad del Agua", el monto correspondiente al costo de los mismos, que tendrá el carácter de crédito fiscal, y

XV. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias aplicables. Cuando se considere necesario, "la Autoridad del Agua" aplicará en primera instancia los límites máximos que establecen las condiciones particulares de descarga en lugar de la Norma Oficial Mexicana, para lo cual le notificará oportunamente al responsable de la descarga."

Tabla XVII. Vinculación con la Ley de Aguas Nacionales.

Vinculación	Relación con el proyecto
Artículo 17	La empresa requiere del uso de aguas nacionales, sin embargo, como son de aguas marinas no es sujeto a solicitar concesión, debido a que no se requiere desalinizar.
Artículo 20	La empresa no requiere de concesión.
Artículo 88	El promovente utiliza una fosa séptica para el manejo de sus aguas residuales sanitarias, por lo que no se requieren de descargas en el mar. En relación al agua de enjuague, en caso de requerirlo, se solicitará el permiso correspondiente.
Artículo 88 BIS.	En caso de que sea requerido, se realizarán las gestiones para el permiso correspondiente.

Por lo anterior, el proyecto cumplirá con lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.

III.2.6. Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre tiene como objeto establecer la concurrencia de los distintos niveles de gobierno en el ámbito de sus respectivas competencias, relativas a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional y en zonas de competencia federal (SEMARNAT, 2018b). En este apartado se especifican la vinculación de los artículos que se enlistan a continuación:

“Artículo 27 Bis.- No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.

...

Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

a) *En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.*

b) *Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.*

c) *Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.*

...

Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

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

Tabla XVIII. Vinculación con Ley General de Vida Silvestre.

Vinculación	Relación y cumplimiento del proyecto
Artículo 27 BIS	Las especies que se utilizarán para el proyecto ya llevan cierto tiempo distribuidas en la región. Además el objetivo de la actividad es cultivo comercial, es decir, que la introducción de estas especies en el ecosistemas no tiene la finalidad de liberarlos, sino por el contrario, confinarlos en artes de cultivo para su cosecha y posterior empaque para su venta.
Artículo 58	Dentro de la descripción del medio biótico se realizó una verificación en las especies reportadas para el sistema ambiental delimitado para el proyecto.
Artículo 106	El promovente se hará responsable en el caso de que se ocasionen directa o indirectamente un daño a la vida silvestre, sin embargo, durante toda su vida productiva el promovente ha tratado de estar regular con sus permisos ambientales con lo que se contribuye al mejoramiento ambiental y al cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

El proyecto es congruente con lo establecido en la presente Ley.

III.2.7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

De acuerdo con su artículo primero, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) es una ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos y su ámbito de aplicación en todo el territorio nacional (SEMARNAT, 2018c).

Esta Ley tiene como objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con esta Ley.

“Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

...

V. Disposición Final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;

...

VIII. Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;

IX. Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;

X. Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región;

...

XII. Gran Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

...

XVII. Manejo Integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social;

...

XX. Pequeño Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

...

XXX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

...

XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

...

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

...

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

...

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

...

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

...”

“Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Tabla XIX. Vinculación con Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Vinculación	Relación con el proyecto
Artículo 19	El promovente generará residuos de manejo especial, los cuales recibirán el manejo adecuado para su disposición final través de un gestor autorizado de acuerdo a las características de los residuos.
Artículo 45	El promovente realizará el manejo adecuado para los residuos peligrosos generados.

Respecto a la vinculación con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos el proyecto identificó las etapas de generación de residuos, así como el tipo, manejo y disposición de los mismos. El proyecto se apegará a las disposiciones establecidas en la normatividad vigente, por lo que se considera viable su operación.

III.3. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados

III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) determina una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial (SEMARNAT, 2012). Asimismo, establece los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. En la Figura 19 se encuentra la ubicación del proyecto en este programa.

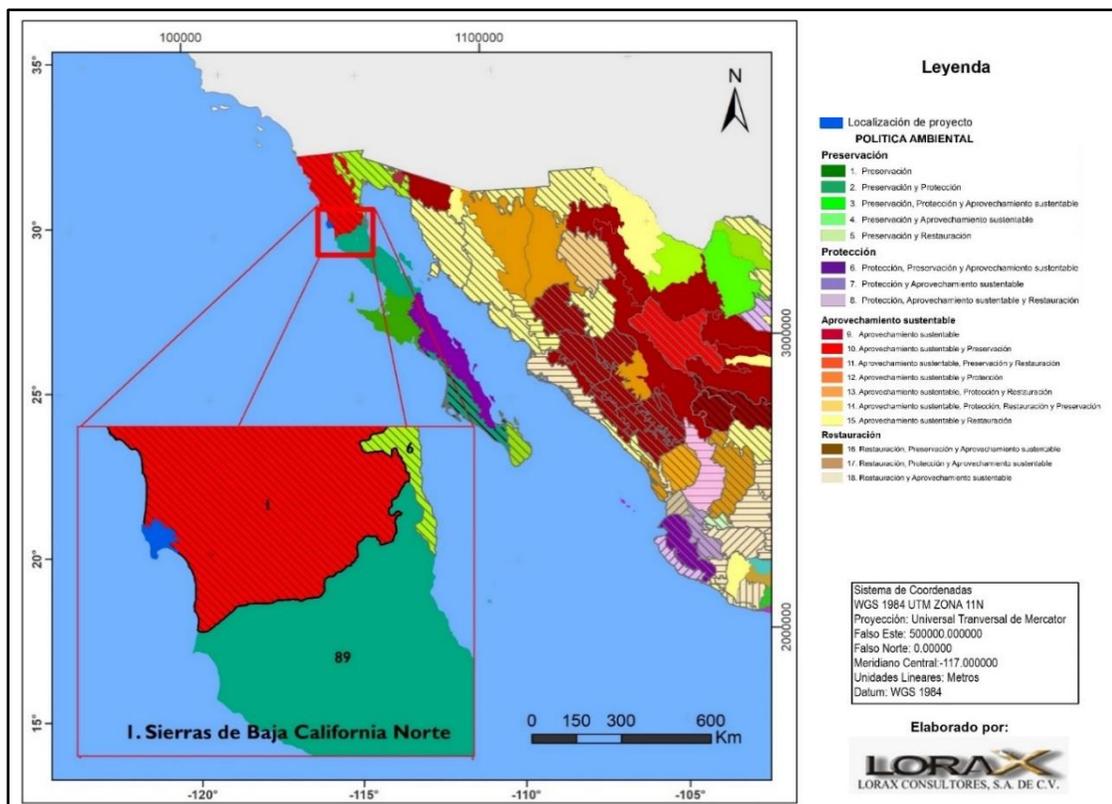


Figura 19. Ubicación del proyecto en el POEGT.

El proyecto se encuentra en la Unidad Biofísica No. 1 Sierras de Baja California Norte, dentro de la Región Ecológica 10.32. En este apartado se realiza una vinculación con las estrategias conforme a la política ambiental y a su UAB. Su política ambiental es de Aprovechamiento Sustentable y Preservación con Prioridad de Atención Baja.

Tabla XX. Estrategias de UAB 1

Estrategias		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	<p>Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad</p> <p>Recuperación de especies en riesgo</p> <p>Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>	<p>Con la presentación de la presente manifestación se contempla la evaluación de los impactos ambientales que pudiera generar el proyecto, para poder determinar las medidas correspondientes</p>
B) Aprovechamiento sustentable	<p>Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p>	<p>Se utilizarán las características naturales de la Bahía Falsa para poder operar de una manera sustentable reduciendo insumos requeridos en otras áreas.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p>Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>Valoración de los servicios ambientales</p> <p>Protección de los ecosistemas.</p>	<p>No aplica.</p>
D) Restauración	<p>Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p> <p>Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>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.</p>	<p>El promoviente cumplirá con las medidas establecidas en esta MIA para prevenir algún daño en el ecosistema.</p>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p> <p>Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>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.</p>	<p>No aplica.</p> <p>No aplica.</p>
	<p>Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p> <p>Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional</p>	<p>No aplica.</p> <p>El desarrollo de este proyecto no contribuye de forma importante con el uso de energéticos.</p> <p>Los cultivos en el mar no requieren del uso de electricidad, sin embargo, las instalaciones en tierra utilizan de forma mínima este recurso.</p> <p>No aplica</p> <p>No aplica</p>

Estrategias		Vinculación
	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 aplica
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	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. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No aplica
	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.	No aplica
	Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	No aplica
E) Desarrollo Social	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplica
	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 aplica
	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	En tierra se cuenta con una concesión de zona federal marítimo terrestre, por lo que no se perjudican áreas rurales.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica
	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.	No aplica

Conforme a las características particulares de la UAB 1 y las estrategias determinadas para la unidad y región ecológica correspondiente, se considera viable la realización del proyecto.

III.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC).

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) es un instrumento regulador e inductor de política ambiental que contribuye a la toma de decisiones en materia de planificación del uso de suelo y de gestión ambiental, para contribuir al aprovechamiento sustentable de los recursos (Secretaría General de Gobierno, 2014).

El proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental UGA2. Conurbación Tijuana, Rosarito, Tecate y Ensenada con una política general de Aprovechamiento Sustentable del Programa de Ordenamiento del Estado de Baja California. En las siguientes Tablas se realiza la vinculación del proyecto con respecto a los criterios de regulación ecológica aplicables por actividad, para la UGA 2.e del POEBC.

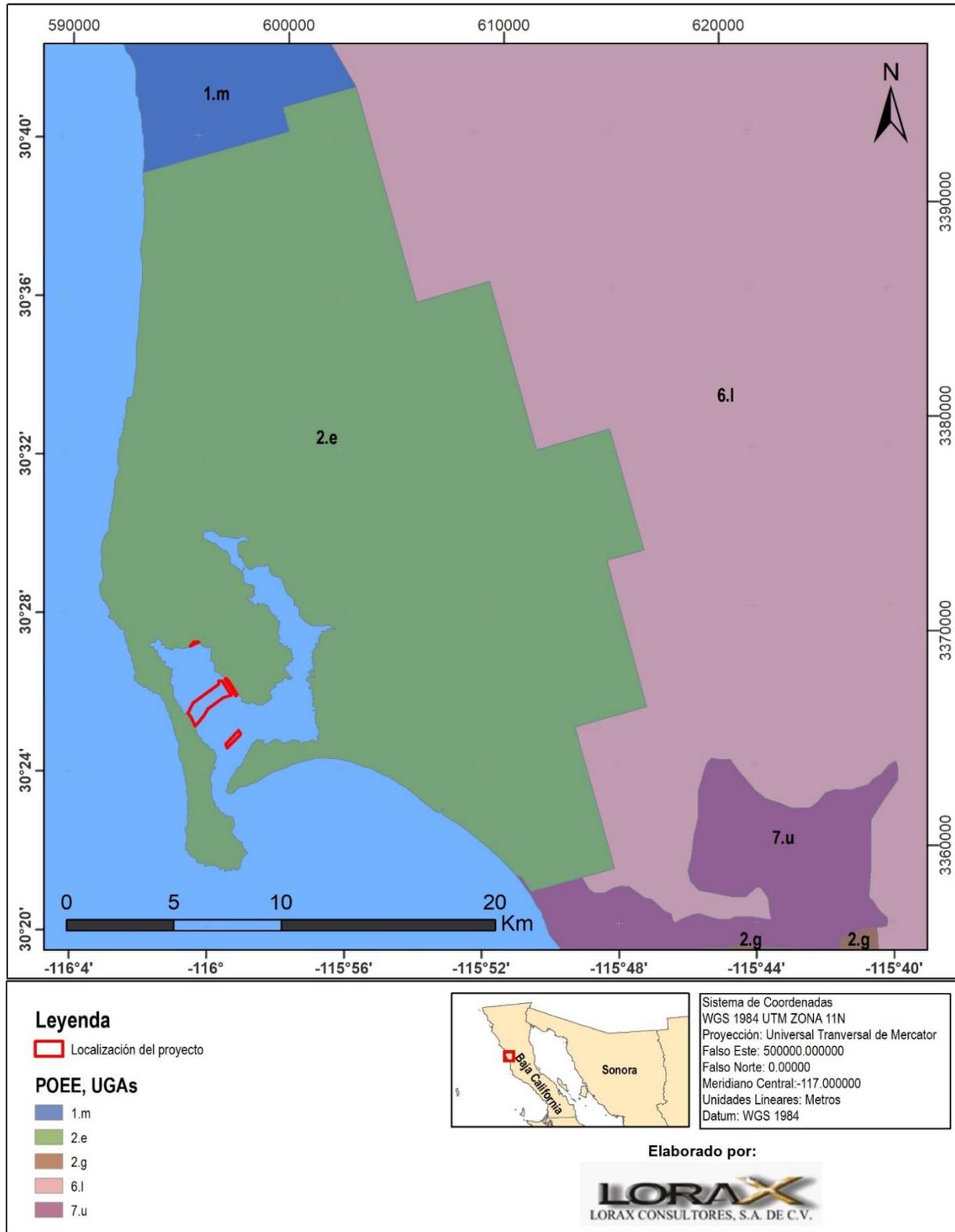


Figura 20. Ubicación del proyecto dentro del POEBC.

Tabla XXI. Criterios de regulación ecológica.

Criterios	Vinculación
Asentamientos Humanos	
<p>AH 01 El territorio de los centros de población destinado a la creación de nuevas viviendas e infraestructura asociada, deberá ser abierto preferentemente a grupos de fraccionamientos para intervenir de manera ordenada.</p>	No aplica.
<p>Cada fraccionamiento suburbano deberá mantener en su perímetro una franja de vegetación nativa de al menos 5 metros zonas de ancho que estará conectada a la vegetación de los predios colindantes para permitir la conectividad entre los ecosistemas.</p>	
<p>Previo al desmonte del predio, se realizará un rescate de flora y fauna; los ejemplares de plantas serán reubicados en hábitats propicios en el perímetro del predio y en sus áreas para jardines y los de fauna en hábitats similares a los que ocupan comúnmente y que no estén afectados por las actividades humanas.</p>	
<p>AH 02 Para promover una ocupación urbana que minimice la fragmentación de hábitats, los nuevos terrenos de los centros de población para la creación de viviendas e infraestructura deberán desarrollarse cuando el 85% de la reserva territorial previa se haya ocupado.</p>	No aplica.
<p>AH 03. Para minimizar los daños y pérdida de viviendas e infraestructura, debido a fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en zonas de riesgo tales como: cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, y barrancas, sitios con pendientes mayores a 30%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.</p>	No aplica.
<p>AH 04. Se buscará densificar la vivienda en centros de población a través de la creación de construcciones verticales que minimicen los cambios de uso del suelo y permitan una mayor superficie sin construcción para la recarga de acuíferos, jardines e instalaciones de recreación.</p>	No aplica.
<p>AH 05. La relación superficie de área verde / población, tendrá una razón de al menos 09 metros cuadrados por cada habitante.</p>	No aplica.
<p>AH 06. Se estará creando la infraestructura y las obras necesarias para permitir la contención y el desvío de corrientes de agua, deslaves y otros fenómenos que pongan en peligro las viviendas e infraestructura que ya esté construida.</p>	No aplica.
<p>AH 08. Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa in situ o en un área natural protegida.</p>	No aplica.
<p>AH 09. Se creará una red de transporte público en carriles confinados para minimizar el tiempo de traslado y el consumo de combustibles</p>	No aplica.
<p>AH 10. Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser menor al 30% -entre los umbrales de fragmentación y de extinción- de la superficie del predio del proyecto. La superficie remanente (70% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje. La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro</p>	
<p>AH 11. Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa in situ o en un área natural protegida.</p>	No aplica.

Criterios	Vinculación
AH 12. Se debe de prever medidas integrales de contingencia necesarias para proteger a las poblaciones contra las inundaciones y deslaves, que incluya al sistema de alerta ante tsunamis.	No aplica.
AH 13. Se deberán instrumentar programas de verificación vehicular y de la industria, obligatorios, así como de mejoramiento vial y movilidad urbana, que permitan la disminución de las partículas PM 2.5 (micrómetro) y PM 10 (micrómetro) conforme lo establecido en la NOM-025-SSA1-1993.	No aplica,
AH 14. Se debe instrumentar un sistema de monitoreo de la mancha urbana para verificar que los límites de esta se mantengan dentro de lo establecido por los instrumentos de planeación territorial. En caso de encontrar asentamientos o cambios de uso de suelo no contemplados, se procederá a realizar la denuncia correspondiente ante la autoridad competente	No aplica.
AH 15. Las construcciones siniestradas por fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos en zonas de riesgo, no deberán rehabilitarse y se buscará su reubicación en zonas seguras.	No aplica,
AH 16. Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos que contemplen la separación, reducción, reciclaje y composteo.	No aplica.
Turismo	
TU 01. Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicas extremos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios con pendientes mayores a 30%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y la zona federal marítimo terrestre.	No aplica.
TU 02. No se podrá intervenir (modificar, construir, remover) las dunas embrionarias y primarias.	No aplica.
TU 03. La distancia con respecto de la línea de costa a la que estarán instalados los hoteles y su infraestructura deberá considerar las proyecciones de aumento del nivel medio del mar, basadas en los escenarios de cambio climático definidos por el IPCC.	No aplica.
TU 04. La determinación de la densidad de uso turístico (cuartos de hotel, condominios, tráiler parks, marinas, campos de golf, etc.) se basará en las capacidades del municipio para proveer bienes y servicios a los desarrollos y a población asociada que estará laborando en estos.	No aplica.
TU 05. La altura de las edificaciones no excederá de 5 pisos o 18 m de altura, con un diseño y ubicación que permita la mayor resistencia ante fenómenos hidrometeorológicos intensos (vientos Santa Ana, mareas de tormenta, lluvias extraordinarias).	No aplica.
TU 06. Dada la escasez de agua en el estado, los desarrollos hoteleros incluirán tecnologías de tratamiento y desalinización de agua de mar.	No aplica.
Las salmueras que resulten de este proceso deberán ser dispuestas mar adentro a una distancia de la costa que provoque mínimos impactos adversos.	
TU 07. Se establecerán servidumbres de paso para el acceso libre a la zona federal marítimo terrestre y zonas federales de al menos 3 m de ancho dentro de cada proyecto de desarrollo hotelero que se construya.	No aplica.
TU 08. Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 500 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	No aplica.
TU 09. Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser menor al 20% de la superficie del predio del proyecto, minimizando la fragmentación del hábitat.	No aplica.
La superficie remanente (80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.	

Criterios	Vinculación
TU 10. Se evitará la introducción de especies exóticas consideradas como invasoras, de acuerdo con el listado de la CONABIO.	No aplica.
TU 11. Se promoverán acciones y obras que permitan la creación, mejoramiento y aumento de los hábitats de las especies que estén incluidas en la NOM-SEMARNAT-059- 2010.	No aplica.
TU 12. La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal.	No aplica.
TU 13. Los hoteles y su infraestructura asociada deberán ubicarse a una distancia de la playa que permita prevenir las afectaciones derivadas de mareas de tormenta.	No aplica.
Forestal	
FO 04 La reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 individuos por hectárea (ha).	No aplica.
FO 05 La reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos	No aplica.
FO 06 Se debe mantener la vegetación denominada "Vegetación para la conservación" según la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011 y que se ubica preferentemente al norte del Área Natural Protegida del Río Colorado.	No aplica.
FO 07 Se debe reforestar y atender los problemas de erosión del suelo en las áreas forestales y preferentemente forestales definidas como de restauración en la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011.	No aplica.
FO 08 El aprovechamiento comercial de especies forestales no maderables se realizará a través de Unidades para el Manejo de Vida Silvestre.	No aplica.
Disminución de Huella Ecológica	
HE 01 Solo se podrá ocupar el tercio central del frente de playa con edificaciones, el resto del frente de playa deberá mantener la vegetación nativa.	No aplica. No se perjudicará a la vegetación nativa.
HE 02 Las edificaciones no deben estar ubicadas en: <ul style="list-style-type: none"> - Zonas de riesgo, tales como fallas geológicas, suelos inestables, ni cualquier otro riesgo natural o antropogénico identificado (en los atlas de riesgo o estudios de protección civil de la localidad o municipio). Del mismo modo, no deben ubicarse en aquellas zonas identificadas como zonas intermedias de salvaguarda por instrumentos normativos. - Sobre cuevas y en zonas donde exista riesgo de afectar acuíferos. - En zonas inundables, a menos que dispongan de las medidas necesarias para que los torrentes puedan correr sin propiciar riesgos y se hagan los ajustes necesarios al proyecto para evitar daños humanos y materiales, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones de competencia local y federal respectivas. - Sobre humedales. - En Zonas Federales (Zona Federal Marítimo Terrestre, franjas de costa, playas, protección de la primera duna, zona federal en márgenes de ríos y lagos, derecho de vía pública, de líneas de transmisión de energía y de líneas de conducción de hidrocarburos). - A una distancia menor de 500 metros de sitios de disposición final de residuos sólidos en funcionamiento. - En colindancia de predios destinados u ocupados por actividades riesgosas. 	Si bien, se menciona que las edificaciones no deben de estar ubicadas en Zonas Federales, el promovente cuenta con una concesión para ocupar edificaciones construidas previas a la solicitud. Dicha concesión se encuentra en el anexo correspondiente.
HE 03. En caso de que en cualquier etapa del ciclo de vida de la edificación se utilicen sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicados en el DOF del 28 de marzo de 1990 y del 4 de mayo de 1992), se debe tener contemplado un plan de manejo y almacenamiento para evitar infiltraciones al subsuelo, así como principios de seguridad e higiene para prevenir accidentes.	No aplica.

Criterios	Vinculación
HE 04. Toda edificación sustentable debe demostrar una disminución en la ganancia de calor de al menos un 10% con respecto al edificio de referencia calculado conforme a métodos de cálculo establecidos en la NOM-008-ENER-2001 o en la NOM-020- ENER-2011.	No aplica.
HE 05 Los aislantes térmicos de las edificaciones deben cumplir con la NOM-018-ENER2011.	No aplica.
HE 06 Toda edificación sustentable debe satisfacer al menos un 10 % de la demanda energética total del edificio con energías renovables, ya sea generada en la propia edificación o fuera de esta.	No aplica.
El calentamiento de agua de uso sanitario a base de equipos que utilicen radiación solar debe demostrar su rendimiento y eficiencia térmica conforme a la normatividad aplicable.	
HE 07 Los parámetros mínimos aceptables para el rendimiento energético de los edificios se establecen mediante la línea permitida para el consumo máximo de energía expresado en W/m ² valores que deben ser considerados en el diseño, construcción y operación del edificio, modificación y ampliaciones, así como remodelaciones y reparaciones de edificios existentes, sin restringir las funciones de edificio el confort, ni la productividad de sus ocupantes y a partir de la cual se mide el desempeño.	No aplica.
HE 09 La edificación puede estar diseñada con criterios bioclimáticos que favorezcan la iluminación natural dentro del edificio, logrando una buena distribución y organización de los espacios.	No aplica.
Que genere una iluminación de 250 o más luxes, medidos con un luxómetro a 0.78 m de altura sobre el nivel de piso a cada 1.5 m a partir de una distancia de 4 m con respecto a los muros de fachada.	
HE 10 El diseño del sistema hidráulico de la edificación debe lograr una reducción en el consumo de agua de al menos 20%.	Se mantendrá un registro anual del consumo de agua mensual y se procurará un uso eficiente del agua durante todas las etapas del proyecto.
Las edificaciones deben contar con un medidor de agua por cada unidad de edificación, con el fin de cuantificar su consumo y aprovechamiento. Las edificaciones en operación deben mantener un registro anual del consumo de agua mensual.	
HE 11. Los sistemas de recarga artificial de acuíferos deben cumplir con lo que se establece en la NOM-014-CONAGUA-2003, y la NOM-015-CONAGUA-2007.	No aplica.
HE 12. En ningún caso se debe descargar agua en la calle, ésta debe ser utilizada, almacenada o reinyectada al subsuelo de acuerdo a la normatividad aplicable.	No se realizarán descargas de agua en la calle.
HE 13 Cualquier edificación se promoverá con sistemas de tratamiento de aguas residuales que remueva, al menos, la demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos, patógenos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles y pesticidas, remoción de trazas de metales pesados y de sustancias inorgánicas disueltas y un sistema de tratamiento de lodos y/o un contar con una empresa certificada que se encargue de su recolección y tratamiento.	El agua utilizada en el enjuague de los ostiones, es agua de mar tomada de la bahía, a la cual no se le adiciona ningún componente químico que pudieran contaminar el agua, por lo que no se modifica su composición. De cualquier forma, posterior al enjuague, el agua pasa a través de un sistema de pozas de sedimentación, donde se permite la sedimentación de los sólidos en suspensión contenidos en la misma. Además, se contratará una empresa certificada que se encargue de la recolección, tratamiento y disposición final de los lodos.
HE 14 Los edificios de obra nueva deben disponer de espacios, mobiliario y medios adecuados para la disposición de residuos separados en al menos 3 fracciones; orgánicos, inorgánicos	Se realizará la separación de los residuos durante todas las etapas del proyecto.

Criterios	Vinculación
valorizables (aquellos cuya recuperación está más difundida; vidrio, aluminio, PET, cartón, papel y periódico) y otros inorgánicos.	
HE 15 Los elementos naturales (árboles y vegetación) del área verde deben aprovecharse, como elementos que pueden ayudar a mejorar las condiciones ambientales de la edificación.	No aplica.
Pecuario	
PE 01 Para evitar la desertificación de los predios, los hatos ganaderos que pastorean en ellos no deberán rebasar el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, en el intervalo de entre 25 a 80 ha por unidad animal.	No aplica.
PE 02 En los potreros donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, es necesario que se disminuya la carga animal a un número que se pueda mantener con el 60% de la biomasa vegetal disponible, dejando el otro 40% para la rehabilitación de la fertilidad del suelo, la disminución de la erosión, la protección de las primeras capas del suelo de las altas temperaturas, así como la facilitación de la germinación de semillas de zacate de especies nativas	No aplica.
PE 03 Se deberán realizar las acciones necesarias para revertir la compactación y erosión del suelo debida al pastoreo.	No aplica.
PE 04 Se deberá realizar un manejo de la vegetación sujeta a pastoreo, a través de fertilización y eliminación de especies herbáceas de baja palatabilidad.	No aplica.
PE 05 Los nuevos proyectos de ganadería estabulada (granjas lecheras, de porcinos, aves, etc.) deberán ubicarse a una distancia suficiente de los asentamientos humanos en la que se evite el impacto por ruido, malos olores e insectos plaga, preferentemente cerca de zonas de producción de forrajes y/o granos.	No aplica.
PE 06 El manejo de estiércol y aguas residuales producidas en las granjas deberá realizarse a través de la producción de composta y de biogás. El tratamiento de aguas residuales deberá alcanzar al menos un nivel secundario.	No aplica.
Conservación	
CON 01. Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser de entre el 20 al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto.	No se requiere cambio de uso de suelo, debido a que no se realizará remoción de vegetación.
La superficie remanente (60 a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.	
La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna.	
Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.	
CON 02 Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación).	No aplica.
La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna.	
Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la	

Criterios	Vinculación
vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.	
CON 03 No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras.	No aplica.
CON 04 La selección de sitios para la rehabilitación de dunas deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:	No aplica.
<ul style="list-style-type: none"> - Que estén deterioradas o, si no están presentes en el sitio, que exista evidencia de su existencia en los últimos 20 años. - Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas -Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que arena la arena este constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna -Se protejan a las dunas rehabilitadas de la creación desarrollos existentes o futuros. 	
CON 05 Las cercas de retención de arena para la formación de dunas deberán tener las siguientes características:	No aplica.
<ul style="list-style-type: none"> - Estar elaboradas de materiales biodegradables como la madera, hojas de palma, ramas, etcétera. - Debe tener una altura de alrededor de 1.2 m con un 50% de porosidad aproximada. -Deben de ser ubicadas en paralelo a la línea de costa. - Una vez que la duna formada alcance la altura de la cerca, se deberá colocar otra cerca encima. Este proceso se realizará hasta cuatro veces. - Se procederá a la reforestación de las dunas rehabilitadas. 	
CON 07 Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. También se recomienda evitar la afectación de los sitios Ramsar, las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y las Áreas Naturales Protegidas.	El proyecto se ubica en un sitio RAMSAR, sin embargo, su actividad no se realiza en dunas costeras. Mediante esta Manifestación se proponen medidas para prevenir y mitigar posibles impactos en el sitio.
CON 08 Se deberá evitar la construcción de infraestructura temporal o permanente que interrumpa el aporte de agua a hondonadas húmedas y lagos interdunarios. También se deber evitar rellenar estas hondonadas con arena, ya sea con fines de nivelación de terreno o para incrementar la superficie de terreno de un predio.	No aplica.
CON 09 Las playas y las dunas no deben ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	No aplica.
CON 10 La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	No aplica.
CON 11 Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas.	No aplica.
El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna.	
Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.	

Criterios	Vinculación
<p>Es importante recordar que en escenarios de erosión de playas y de cambio climático como los actuales, hay un avance del mar sobre la tierra, por lo que, mientras más atrás se construya la infraestructura, más tiempo tardará en verse afectada</p> <p>CON 12 Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas secundarias que se ubiquen en sitios expuestos y tengan material no consolidado, las construcciones sólo podrán ser de madera o material degradable y piloteadas, ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón.</p> <p>El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes) y no cimentadas.</p> <p>En toda construcción la orientación de las edificaciones deberá disminuir la superficie de choque del viento, con base en los estudios de vientos correspondientes.</p> <p>En dunas secundarias que se encuentren en sitios protegidos físicamente, donde se presente suelo desarrollado, material consolidado y pendiente menor a 20° se permitirá la construcción de infraestructura permanente.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>CON 13 Sólo se recomienda la construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público.</p> <p>La protección de inversiones económicas particulares, derivadas de un mal manejo de la zona costera no debe considerarse de interés público, pues además afectarán a los vecinos y actividades colindantes.</p> <p>En caso que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura debe considerar la tasa de transporte litoral y eólico, así como la evaluación de las cotas de inundación asociada al efecto combinado del ascenso del nivel del mar por oleaje, marea de tormenta, marea astronómica y eventualmente de tsunamis.</p> <p>La construcción de estructuras de protección deberá favorecer la preferencia de estructuras paralelas a la playa separadas de la costa y sumergidas, que reduzcan la velocidad de la corriente y permitan la sedimentación de arena sin interrumpir su flujo, como rompeolas de geotextil o arrecifes artificiales de preferencia.</p> <p>Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que contemple el traslado periódico de sedimentos del sitio de sedimentación al sitio de erosión que produce la estructura de protección.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>CON 14 Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>CON 15 Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.</p>	<p>No aplica.</p>
Manejo de Agua	
<p>HIDRO 01. Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.</p>	<p>El proyecto no afectará a ningún cauce de arroyo, por lo que no aplica.</p>
<p>HIDRO 02 La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>HIDRO 03 En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicarán técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies nativas de vegetación riparia como fijadores del suelo</p>	<p>No aplica.</p>
<p>HIDRO 04 En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario.</p>	<p>No aplica.</p>

Criterios	Vinculación
El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto.	
El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	
HIDRO 05 Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación riparia y humedales en la región del delta del río Colorado	No aplica.
HIDRO 06 En los hoteles ecoturísticos y recreativos se debe contar con sistemas eficientes para el uso del agua, la captación de agua pluvial, el tratamiento de aguas residuales y el manejo de residuos sólidos, así como con sistemas de generación de energía alternativa.	No aplica.
HIDRO 07 Las cabañas campestres deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	No aplica.
HIDRO 08 Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	No aplica.
Caminos y Vías de Comunicación	
CAM 01 En la planeación de la construcción de nuevas vías de comunicación (caminos, vías ferroviarias, puertos, aeropuertos) se deberá dar preferencia a la ampliación en lo existente, en vez de crear nuevos trazos.	No aplica.
CAM 02 En las carreteras panorámicas paralelas a la costa, solo se podrá construir caminos perpendiculares de acceso a las inmediaciones a la playa cuando existan proyectos de desarrollo aledaños, debidamente aprobados por la autoridad competente, que puedan compartir la vialidad.	No aplica.
CAM 03 Los libramientos carreteros deberán evitar humedales, construirse paralelos a ríos, arroyos y a la línea de costa.	No aplica.
Agricultura	
AGR 01 Se debe sustituir el riego rodado, por infraestructura de riego más eficiente (por goteo o aspersión). Estos dispositivos funcionarán como la vía de aplicación de fertilizantes y plaguicidas necesarios para optimizar las cosechas.	No aplica.
AGR 02 Los terrenos en los que se practique la agricultura de riego no serán susceptibles de cambio de uso de suelo. Aquellos terrenos que tengan algún grado de desertificación, (erosión, salinización, pérdida de micro nutrientes, etcétera) estarán sujetos a un proceso de rehabilitación para reintegrarlos a la producción.	No aplica.
AGR 03 Se aplicarán las acciones y la infraestructura necesarias para evitar la erosión hídrica y eólica.	No aplica.
AGR 04 Se promoverá el uso de cercas vivas, como una franja de al menos 1 m de espesor en el perímetro de los predios agrícolas, con especies arbóreas (leguminosas) y arbustivas nativas (jojoba, yuca, otras)	No aplica.
AGR 05 Los terrenos de agricultura de temporal que cuenten con una calidad edafológica y una pendiente suficiente para que sea rentable su riego, deberán incorporarse a esta actividad a través de la mejor tecnología de riego por goteo.	No aplica.
AGR 06 Los predios agrícolas de temporal podrán tener cambios hacia otros usos del suelo siempre que se rehabilite el 20% del predio para permitir la regeneración de vegetación nativa. Los nuevos usos de suelo deberán evitar riesgos por ubicarse en cauces (zona federal) y orillas de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.	No aplica.
Minería	

Criterios	Vinculación
<p>MIN 01 Las empresas mineras, como parte de su compromiso por la sustentabilidad, realizarán prácticas que permitan respetar los estándares ambientales definidos en la legislación vigente en la materia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rehabilitar las presas de jales ya existentes, previo a la intervención de la empresa, tanto en el predio del proyecto como en los predios aledaños, para permitir que pueda crecer vegetación nativa - Tratar los lixiviados de sustancias contaminantes para recuperar y disponer apropiadamente metales pesados, cianuro, aceites, etcétera. - Usar tecnología para la disminución de polvo, humo y ruido. - Usar tecnologías para la minimización en el gasto de agua en los procesos de extracción y concentración del mineral. - Minimizar el cambio de uso de suelo para el desarrollo de las actividades mineras. - Disminuir el consumo energético en las actividades de extracción y procesamiento de los minerales. - Incorporar estándares internacionales para temas no contemplados en la legislación ambiental. 	No aplica.
<p>MIN 02 En el desarrollo de los proyectos mineros, se debe considerar los costos necesarios para atender la compensación ambiental por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La extinción local de las especies debido al cambio de uso del suelo. - La pérdida de captura de carbono, por parte de la vegetación eliminada. - La relocalización y el manejo de las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 o relevantes que sean afectadas por el proyecto. - La rehabilitación y manejo de la flora y fauna que habiten las áreas de influencia del proyecto. - El control y mitigación de la erosión. - La construcción de pozos de absorción de agua de lluvia. - La disposición final de los residuos tratados. 	No aplica.
<p>MIN 03 El tratamiento de las aguas residuales derivadas de los procesos de extracción y concentración de los minerales en los proyectos mineros, deberá ser del tipo que remueva, al menos, la demanda química de oxígeno, sólidos suspendidos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles, remoción de trazas de metales pesados y de sustancias inorgánicas disueltas y un sistema de tratamiento de lodos y/o un contar con una empresa certificada que se encargue de su recolección y tratamiento.</p>	No aplica.
<p>MIN 04 Cualquier impacto ambiental producido por la operación y abandono de los proyectos mineros que afecte los terrenos aledaños al proyecto, los acuíferos y las comunidades son responsabilidad de la empresa minera. Para tal efecto, se deberán contratar los seguros que permitan pagar los costos de remediación y/o rehabilitación de la vegetación, el suelo, cuerpos de agua y los acuíferos afectados.</p>	No aplica.
<p>MIN 05 Las personas que habiten en las zonas aledañas a los proyectos mineros deberán ser sujetos de una capacitación y monitoreo para prevenir y detectar los riesgos a la salud y los impactos ambientales derivados de las actividades mineras.</p>	No aplica.
<p>MIN 06 En caso de que se encuentren diversas vetas de mineral en el predio del proyecto, se deberá realizar un aprovechamiento racional que consista en proyectar los frentes de explotación para disminuir los impactos ambientales sinérgicos sobre la flora y fauna.</p>	No aplica.
<p>MIN 07 Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo de la vegetación nativa para la ejecución de proyectos de minería metálica y no metálica y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que se instalará el proyecto. La vegetación que no sea modificada, deberá estar distribuida en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.</p>	No aplica.

Criterios	Vinculación
MIN 08 Los proyectos mineros que colinden con áreas naturales protegidas federales y estatales deberán minimizar la apertura de caminos en sus predios, ubicar su infraestructura lo más lejano posible del área protegida, instalar las presas de jales completamente aisladas de los acuíferos, prever obras para evitar las contingencias por los lixiviados de las presas de jales y la instalación de campamentos y almacenes en la mínima superficie posible.	No aplica.
MIN 09 Los predios de los proyectos mineros en su etapa de abandono, deberán estar sujetos a una rehabilitación de suelos y un manejo de vegetación que permita la recolonización de las especies nativas.	No aplica.
MIN 10 La explotación de bancos de material pétreo deberá realizarse fuera de la mancha urbana y de predios colindantes o cercanos a los asentamientos humanos en por lo menos 500 metros.	No aplica.
MIN 11 La extracción de materiales pétreos y otras actividades mineras deberá evitar alterar el curso natural de ríos y arroyos, la calidad del agua y la dinámica de sedimentos, con el fin de evitar la erosión y asolvamiento de los cuerpos de agua, así como contar con estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones al recurso agua.	No aplica.
MIN 12 En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación de reforestación y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.	No aplica.
MIN 13 Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justificará por excepción, cuando el aprovechamiento consiste en extraer el material excedente que permita la rectificación y canalización del cauce, propiciando la consolidación de bordos y márgenes.	No aplica.
MIN 14 El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización podrá utilizarse en las actividades de restauración. Para ello deberá depositarse en sitios específicos dentro del predio sin que se afecte algún tipo de recurso natural, asegurando la consolidación del material	No aplica.
MIN 15 En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse.	No aplica.
Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse.	
MIN 16 Para la extracción y transformación de materiales pétreos será necesario contar con las autorizaciones correspondientes, las cuales deberán determinar el tiempo de extracción, volúmenes a extraer, las especificaciones técnicas de la extracción y las medidas de restauración que se realizarán para el abandono del sitio.	No aplica.
MIN 17 Los bancos de explotación de materiales pétreos deben mantener una franja de vegetación nativa de 20 m de ancho mínimo alrededor de la zona de explotación.	No aplica.
MIN 18 Previo a cualquier actividad de explotación de banco de material pétreo que implique el despalme o descapote se deben rescatar los individuos susceptibles de trasplantar y reubicar	No aplica.
MIN 19 Los aprovechamientos de materiales pétreos, establecidos en los cauces de arroyos, deberán sin excepción contar con el título de concesión correspondiente y evaluarse a través de una manifestación de impacto ambiental.	No aplica.
MIN 20 El desmonte del área de aprovechamiento se realizará de manera gradual, conforme al programa operativo anual, debiendo mantener las áreas no sujetas a aprovechamiento en condiciones naturales.	No aplica.

Criterios	Vinculación
MIN 21 Para reducir la contaminación por emisión de partículas sólidas a la atmósfera, en las actividades de trituración, manejo y transporte de materiales pétreos deberán implementarse medidas que disminuyan la emisión de dichas partículas.	No aplica.
MIN 22 Se preverá la construcción de obras de contención, con materiales del mismo banco, para prevenir la erosión y desestabilización de las paredes de los bancos de material y evitar desplomes internos o daños a los suelos colindantes, evitando dejar taludes con ángulo de reposo mayor a 15 grados.	No aplica.
Acuicultura e instalaciones de la industria pesquera	
ACIP 01 Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo para la creación de proyectos de acuicultura e industria pesquera y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que instalará el proyecto. La vegetación que no sea modificada, deberá estar ubicada en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.	No se requiere cambio de uso de suelo, por lo que no aplica.
ACIP 02 En los predios que no cuenten con vegetación nativa, sólo se permite modificar el 80% de su extensión para la realización de proyectos de acuicultura e industria pesquera, incluyendo el establecimiento de infraestructura asociada.	No se pretende modificar la extensión actual del proyecto.
ACIP 03 Se permite la acuicultura cuando: a) La actividad se realice en sistemas cerrados (estanques). b) Los estanques de crecimiento cuenten con un sistema cerrado que evite la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o al acuífero c) Se garantice el tratamiento de las aguas residuales	No aplica debido a que el cultivo no se realiza en sistemas cerrados.
ACIP 04 En las áreas de interés para el crecimiento de la acuicultura se observará los lineamientos del Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, así como las lineamientos y criterios del presente ordenamiento y de otros programas de ordenamiento ecológico vigentes	Se considerarán los lineamientos del Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO.
ACIP 05 Se fomentará la elaboración y establecimiento de planes de manejo de los recursos pesqueros y acuícolas.	No aplica.
ACIP 06 Las nuevas instalaciones enlatadoras (empacadoras) y procesadoras de productos pesqueros deberán estar a una distancia de los asentamientos humanos en que los ruidos, humos y olores que producen estas instalaciones no constituyan un problema para la población asentada en los alrededores del predio del proyecto.	No se requieren instalaciones de procesamiento.
ACIP 07 Las instalaciones existentes enlatadoras (empacadoras) y procesadoras de productos pesqueros deberán instrumentar acciones para la mitigación de ruidos, humos y olores que producen en beneficio de la población asentada en los alrededores.	No aplica.
ACIP 08 Las especies que pretendan utilizarse para acuicultura deberán provenir de centros piscícolas autorizados por la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	Los organismos provienen de laboratorios certificados autorizados.
ACIP 09 Los campamentos pesqueros instrumentarán un programa de manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos generados en el procesamiento de sus productos. No se deberán depositar dichos residuos en las playas.	No aplica. Sin embargo, se llevará a cabo el manejo integral de los residuos generados.

Por lo anterior, el proyecto no se contrapone con ninguno de los criterios de regulación ecológica establecidos para la Unidad de Gestión Ambiental correspondiente al proyecto.

III.3.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte.

En el Pacífico Norte existe un ordenamiento ecológico marino, debido a que en esta zona ocurre una diversidad de procesos socio-ecológicos que se manifiesta como conflictos ambientales, los cuales inciden en la gestión sustentable de los recursos (SEMARNAT, 2018d).

El proyecto se ubica en la zona Punta Baja que corresponde a la unidad ubicada entre Punta Colonet y Santa Rosalita. Las principales características oceanográficas de la zona son determinadas mayormente por la zona de surgencias estacionales de Punta Baja, lo que la convierte en un área de alta abundancia de productores primarios y macro zooplancton en comparación con los sistemas circundantes.

De acuerdo a la caracterización general el proyecto se ubica en el grupo 6 (Estero Punta Banda y Bahía de San Quintín). En donde se presenta aptitud relativa Alta para turismo de sol y playa y para la pesca costera demersal; Intermedias para turismo de naturaleza y pesca costera (bentónica y pelágica) y Bajas para acuacultura, conservación, puertos y minería. La Bahía de San Quintín se identifica como un área relevante para la protección- conservación.

Dentro del ordenamiento en este programa el proyecto se ubica en la zona terrestre en la unidad T02-PB Punta Baja y en la zona marina en la unidad de gestión L07 Bahía de San Quintín (Figura 21). En la Tabla se indica la vinculación con las estrategias y criterios de acuerdo a las unidades de gestión que corresponden.

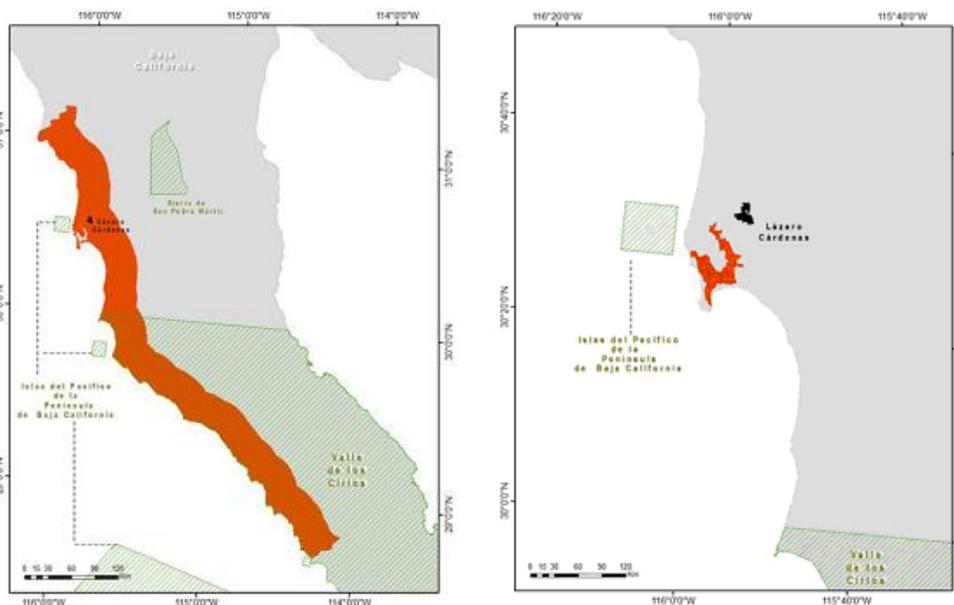


Figura 21. Unidades de gestión donde se ubica el proyecto T02-PB (izq) y L07 (der).

Tabla XXII. Vinculación con estrategias y criterios del programa.

Estrategias y criterios	Vinculación
EA02. Aumentar el volumen y la eficiencia en el tratamiento de aguas residuales municipales considerando las estimaciones de crecimiento poblacional pertinentes y, en caso de que estas declaratorias no hayan sido expedidas, se deberá identificar como mínimo: (1) la capacidad del cuerpo de agua costero para diluir y asimilar contaminantes y (2) los límites máximos de descargas base para fijar las condiciones particulares de cada descarga que eviten la eutrofización del cuerpo de agua costero.	No aplica.
EB05. Implementar los mecanismos de coordinación y seguimiento para la Conservación y Manejo del sitio Ramsar Bahía San Quintín, que considere los "Lineamientos para la conservación y manejo de sitios Ramsar fuera de ANP" emitidos por la CONANP.	Dentro de la ficha del sitio Ramsar se indica que las especies que se cultivan por el promovedor son especies benéficas para el mantenimiento de este ecosistema.

EB12. Instrumentar la conservación integral de ecosistemas de pastos marinos de la Región del Pacífico Norte. Se deberá considerar al menos (1) un inventario que identifique a los ecosistemas de pastos marinos; (2) el monitoreo de comunidades prioritarias de pastos marinos; y (3) medidas de protección de comunidades prioritarias de pastos marinos	No aplica.
EB13. Diseñar e implementar un sistema de boyas y balizas en zonas someras del cuerpo de agua costero, que delimite el tránsito de embarcaciones y las zonas de fondeo para proteger los ecosistemas de pastos marinos.	No aplica.
EB14. Promover la prevención, control y erradicación de especies acuáticas exóticas invasoras en la Región del Pacífico Norte.	No aplica.
EB25. Evaluar la pertinencia de crear una red de áreas naturales protegidas para mejorar la resiliencia de los ecosistemas marinos al distribuir el riesgo en caso de desastres localizados, cambio climático o fallas en el manejo.	No aplica.
ES01. Promover la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.	El promovente realiza las medidas necesarias para llevar a cabo el manejo de cada uno de los residuos que genera.
ES02. Promover el uso de tecnologías que aumenten la eficiencia en la aplicación de agroquímicos. Además, se deberá favorecer la utilización de agroquímicos que tengan baja toxicidad en organismos no objetivo, poca resistencia en el ambiente y alta selectividad, así como el uso de fertilizantes y plaguicidas biológicos.	No aplica.
ES03. Fortalecer las capacidades de: (1) los grandes generadores de residuos para formular y ejecutar los planes de manejo respectivos; y (2) las autoridades competentes para las acciones de verificación del cumplimiento de la normatividad en la materia.	No aplica.
ES06. Diseñar e implementar, en coordinación con los estados y los municipios, medias de adaptación al cambio climático del Pacífico Norte. Las medidas de adaptación deberán considerar al menos: A. La protección de elementos críticos, tales como el manglar y las dunas costeras. B. Las áreas: 1) con una elevación menor a 5 msnm debido a su exposición al aumento del nivel del mar; 2) con una elevación menor a 20 msnm y con una pendiente menor a 20. debido a su exposición a inundaciones; y 3) bajas arenosas, en proceso de erosión y sin vegetación debido a su susceptibilidad al aumento del nivel del mar, al oleaje generado por ciclones tropicales y a inundaciones. C. Las zonas críticas identificadas en el Análisis de vulnerabilidad costera ante los efectos del cambio climático del Pacífico Norte.	No aplica.
EC07. Formación de un grupo de trabajo que evalúe el riesgo potencial del cultivo de especies exóticas en la acuicultura para los ecosistemas costeros y marinos.	No aplica.
CA01. Todas las obras y/o actividades que pretendan realizarse dentro de un cuerpo de agua costero (laguna costera, marisma, humedal) deberán incluir previsiones, dispositivos o diseños constructivos que permitan la continuidad del flujo hídrico y de los procesos hidrodinámicos.	El proyecto aprovecha de las propiedades hidrodinámicas de Bahía Falsa en la Bahía de San Quintín para sus cultivos y no interrumpe ningún flujo o proceso hidrodinámico.
CA02. Las obras y/o actividades portuarias y de protección de la costa (muelles de todo tipo, escolleras, espigones o diques) deberán demostrar que no modifican los patrones naturales de corrientes, así como el transporte y balance de sedimentos del cuerpo de agua costero.	No aplica.
CA03. Sólo se permitirá el dragado de nuevos canales si se demuestra que, dentro del cuerpo de agua costero, no se afecta el prisma de marea (volumen de agua que entra y sale durante un ciclo de marea), los patrones de corrientes, y el transporte de sedimentos.	No aplica.
CA04. La extracción de agregados pétreos no deberá reducir la recarga ni la calidad del agua de acuíferos.	No aplica.

CA05. La construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) sólo se permite en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público.

No aplica.

CA06. En los proyectos de desarrollo acuícola se verán prevenir los impactos acumulativos y sinérgicos de las descargas de aguas residuales en los cuerpos de agua costeros.

El agua utilizada en el enjuague de los ostiones, es agua de mar tomada de la bahía, a la cual no se le adiciona ningún componente químico que pudieran contaminar el agua, por lo que no se modifica su composición. De cualquier forma, posterior al enjuague, el agua pasa a través de un sistema de pozas de sedimentación, donde se permite la sedimentación de los sólidos en suspensión contenidos en la misma. Este sistema se ha venido llevando a cabo desde el inicio de las operaciones de Agromarinos y es una medida preventiva que atiende a los posibles impactos que pudiera ocasionar.

CA08. La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá prevenir la generación de desequilibrios ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos, especialmente, cuando:

No aplica.

la descarga de salmueras y la disposición de las sustancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desalinizadora altere las características fisicoquímicas del agua, y afecte irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros. la operación de la planta genere emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos superiores en la materia.

la toma de agua salobre de fuentes subterráneas y la descarga de agua de rechazo provoque o incremente la salinización de los acuíferos costeros.

La toma de agua deberá ubicarse en zonas alejadas de la costa y profundas, en las cuales se encuentre una menor cantidad de organismos, así como mejores condiciones de calidad del agua, que permitan minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. Asimismo, para reducir la colisión y el arrastre de organismos, se debe considerar el diámetro de la tubería, el uso de mallas de diferente tamaño y la reducción de la velocidad de la toma.

CA09. Los proyectos de instalación de plantas desalinizadoras deberán realizar los siguientes estudios, con base en los cuales se analicen las alternativas para la ubicación e infraestructura más adecuada y se establezcan las medidas de mitigación para evitar o reducir los efectos adversos sobre los ecosistemas costeros y marinos:

No aplica.

· Análisis de conflictos con otros sectores por: (1) la emisión de ruido y de contaminantes atmosféricos; (2) la alteración de la calidad paisajística de la zona costera; y (3) la posible alteración de ecosistemas frágiles.

· La identificación de zonas de riesgo, por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales, así como por los efectos del cambio climático.

· Caracterización de las condiciones oceanográficas del sitio de toma y de descarga: corrientes (incluyendo las posibles formaciones de termoclinas), mareas, oleaje, fisiografía, batimetría, morfología costera y profunda, circulación de agua y tasa de recambio.

· Caracterización fisicoquímica del agua del sitio de toma y de descarga: conductividad, pH, alcalinidad, temperatura, salinidad, oxígeno, transparencia, perfiles de densidad, tensión superficial y solubilidad de nitrógeno.

· Caracterización de la columna de agua y sedimentos del sitio de toma y de descarga, considerando la productividad primaria y la materia orgánica.

<ul style="list-style-type: none"> · Caracterización de la flora y fauna bentónica del sitio de descarga, incluyendo la identificación de especies sensibles al cambio de salinidad y de temperatura, así como la presencia de especies endémicas y enlistadas en la NOM- 059-SEMARNAT-2010. 	
<ul style="list-style-type: none"> · Simulación dinámica de la dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas. <p>Análisis del impacto potencial acumulativo en caso de que se encuentren otras plantas desalinizadoras ya establecidas en el área de influencia. Los estudios deberán contemplar las posibles variaciones estacionales, por lo que se deberán analizar las condiciones a lo largo del año.</p>	
<p>CA10. Las plantas desalinizadoras deberán instalarse fuera de zonas de riesgo. No se recomienda realizar el vertimiento de sus residuos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Zonas de aguas marinas poco profundas y con poco recambio de agua, como lagunas costeras, planicies (de arena o fangosas), playas rocosas de baja energía, bahías superficiales de baja energía, pequeñas caletas y bahías, esteros y deltas de ríos, bocas y barras. 	No aplica.
<ul style="list-style-type: none"> · Sitios donde se encuentren comunidades de pastos marinos, mantos de cianobacterias, algas marinas, manglares y corales de ambientes rocosos. <p>CA11 En la etapa de operación de las plantas desalinizadoras se deberá llevar a cabo el monitoreo tanto de la calidad de la descarga, como de sus efectos en ambientes costeros y marinos. El programa deberá incluir la medición de:</p>	No aplica.
<ul style="list-style-type: none"> · Las condiciones fisicoquímicas del agua en el medio receptor y la caracterización de la pluma hipersalina. · Las condiciones fisicoquímicas del sedimento. · El estado de salud de los ecosistemas costeros y marinos, analizando posibles cambios a nivel estructural y funcional, tanto en individuos como en poblaciones. Se recomienda el uso de bioindicadores. Con base en los resultados, se definirá si se requieren ajustes en el proceso de desalinización o en las instalaciones o, en su caso, la interrupción temporal o permanente de la operación. 	No aplica.
<p>CA13. La extracción de minerales metálicos no deberá reducir la disponibilidad ni la calidad del agua, en los ecosistemas terrestres, costeros y marinos</p>	No aplica.
<p>CB01. La construcción de infraestructura temporal o permanente no deberá afectar la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras asociados a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), en particular se deberá evitar en: (1) dunas incipientes o embrionarias, (2) dunas en deltas de ríos, estuarios, islas de barrera y cabos; y (3) dunas con alto valor ecológico.</p>	Las construcciones en tierra del proyecto no se ubican en dunas de ningún tipo.
<p>CB02. En la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y en el territorio colindante, donde existan dunas primarias y secundarias de material no consolidado, sólo deberá construirse infraestructura piloteada y de materia degradable (p.e. casas tipo palafito o andadores). Toda infraestructura de este tipo se deberá ubicar detrás de la cara posterior del primer cordón, evitando la invasión de la corona o cresta.</p>	Las construcciones en tierra del proyecto no se ubican en dunas de ningún tipo.
<p>El piloteado deberá ser superficial y no cimentado. Se recomienda que el desplante de la infraestructura tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna, con el fin de permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna.</p>	
<p>CB03. Las obras y actividades en el sistema playa-dunas costeras no deberán alterar, directa o indirectamente, la integridad funcional del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	Las construcciones en tierra del proyecto no se ubican en dunas de ningún tipo.
<p>CB04. Las tuberías de obras de toma y descarga que atraviesen un sistema de dunas costeras deberán enterrarse y ubicar la toma o descarga hasta la profundidad de cierre (2) en la parte marina. Las zonas adyacentes a las tuberías enterradas deberán restaurarse con vegetación nativa para estabilizar las dunas.</p>	No aplica.

<p>CB05. Las obras y/o actividades deberán mantener el transporte de sedimento en el sistema playa-dunas costeras, así como la cobertura de vegetación nativa que forme dunas, que las colonice y que mantenga la dinámica natural de todo el sistema.</p>	<p>El proyecto no interviene en el transporte de sedimentos a las dunas cercanas.</p>
<p>CB06. La extracción de arena del sistema playa-dunas costeras sólo se deberá permitir en aquellos casos donde el balance sedimentario neto anual sea positivo y fuera de playas con valor ecológico o recreativo.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>CB07. El tránsito vehicular y peatonal no deberá modificar la dinámica del sistema playa-dunas costeras de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), considerándose también los posibles efectos a distancia.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>CB08. La disposición de materiales de desecho de dragados no deberá afectar, física o químicamente, la integridad funcional del sistema playadunas costeras en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).</p>	<p>No aplica.</p>
<p>CB13. Los proyectos de obras y/o actividades a realizarse en humedales, deberán prever los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre las funciones y los servicios vitales que estos ecosistemas proporcionan, para que sean reconocidos, mantenidos, restaurados y utilizados de forma racional, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente. En particular, las obras y/o actividades en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y en sitios Ramsar, no deberán afectar: (1) la calidad de hábitat para las especies de flora y fauna silvestre, especialmente las aves; (2) la continuidad de la vegetación nativa; (3) el hábitat interior de los parches de vegetación natural (4); y (4) los procesos ecosistémicos que sustentan la biodiversidad.</p>	<p>Mediante esta manifestación se evalúan los posibles impactos ambientales en el ecosistema de las actividades del proyecto, incluyendo los impactos sobre los atributos ambientales del sistema en donde se ubica.</p>
<p>CB18. El desarrollo de obras y/o actividades, deberá prevenir los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre los pastos marinos, en particular la calidad del agua y la cobertura vegetal, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente.</p>	<p>Se evalúan impactos sobre la flora marina presente en la bahía y se proponen medidas de prevención y mitigación adecuadas. Asimismo, se monitoreará la calidad del agua.</p>
<p>CB19. La disposición de materiales de desecho de dragados deberá evitar las zonas donde exista el riesgo de que la sedimentación de estos materiales afecte a los pastos marinos.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>CB20. Las actividades de acuicultura deberán evitar el cultivo de especies exóticas cuando exista el riesgo potencial de que éstas puedan reproducirse en ambientes naturales y se conviertan en especies invasoras.</p>	<p>Si bien las especies de interés del proyecto, no son nativas de la zona, son especies que están altamente distribuidas alrededor del mundo y que se han comercializado desde hace décadas. De acuerdo con la carta nacional acuícola (SAGARPA, 2012), la ostricultura es una actividad consolidada sin problemas ambientales, cuyo cultivo intensivo y de alto rendimiento, resulta ser una actividad económica prometedora y establecida en México.</p>
<p>CC04. Las obras y/o actividades que requieran el abastecimiento de agua subterránea deberán demostrar que no afectan la disponibilidad y calidad de los acuíferos que mantienen la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos</p>	<p>La actividad se considera sustentable, debido a que no requiere provisión de agua potable, debido a que utiliza el agua marina de la bahía.</p>
<p>CC05. En el diseño, renovación y ampliación de las instalaciones portuarias se deberán considerar criterios para la adaptación ante los efectos del cambio climático.</p>	<p>No aplica.</p>
<p>CS02 Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos generados por las actividades agrícolas</p>	<p>No aplica.</p>

CS05 Las obras y/o actividades deberán demostrar que no afectan la integridad funcional del matorral costero, en especial del matorral rosetófilo costero y/o del matorral sarco-crasicaule.	En esta manifestación se evalúan los posibles impactos sobre la flora, sin embargo, no se requiere de la remoción de vegetación nativa.
CS06 Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	Se realizan actividades de manejo integral de residuos para evitar la contaminación de los ecosistemas.
CS07 Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	No aplica.
CANP. Dentro de las áreas naturales protegidas de interés de la Federación, toda obra y/o actividad está sujeta a lo dispuesto en su Decreto de creación y en su Programa de Conservación y Manejo respectivos.	No aplica.

Por lo expuesto anteriormente la actividad es congruente con las especificaciones de este programa.

III.3.4. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín es un instrumento que se definió ante una falta de planeación y control efectivo en el desarrollo de distintas actividades urbanas, agrícolas, turísticas e industriales en la Región de San Quintín (Secretaría de Protección al Ambiente, 2007). Este programa aplicó una metodología desarrollada en distintas fases, donde inicialmente se incluye un proceso de integración de información y verificación de campo.

Las unidades de cultivo se localizan en la zona marina, sin embargo, las instalaciones que se tienen en tierra se encuentran dentro de la Unidad de Gestión 8e “La Chorera, El Chute, El Seis” con una política de Protección con uso activo (Figura 22). Esta política ocupa el 31.86% de la superficie total del área del ordenamiento. La aplicación de esta política implica hacer énfasis en las medidas de regulación y control en la explotación artesanal de recursos naturales.

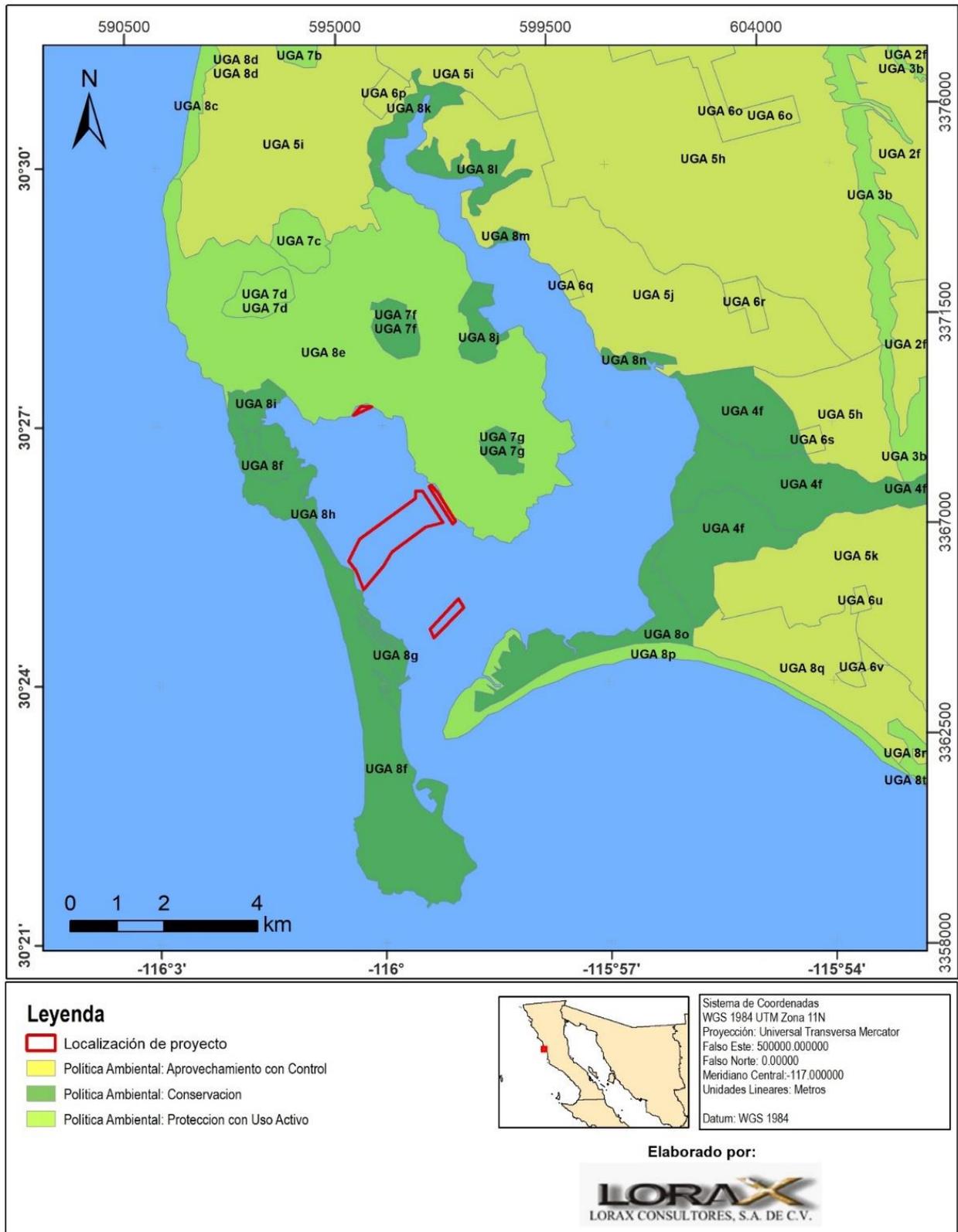


Figura 22. Ubicación del proyecto dentro del POESQ.

Tabla XXIII. Lineamientos del POESQ y su vinculación.

Criterios	Vinculación
Lineamientos generales	
1. En el desarrollo de obras y actividades se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	Se cumple con este criterio. Mediante el presente capítulo se realiza una vinculación con cada criterio estipulado en los programas de ordenamiento aplicables.
2. La expansión de las actividades existentes, el aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo de nuevas actividades, deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la autoridad competente y en los términos previstos en las disposiciones legales vigentes en la materia.	Mediante esta manifestación de impacto ambiental se presenta la solicitud ante la SEMARNAT para seguir operando actividades, debido a que la autorización pasada se encuentra cercana a vencer.
3. Las instalaciones y equipamientos complementarios no deberán generar conflictos con otras actividades previamente establecidas	No existe un conflicto con otras actividades.
Manejo de Residuos	
1. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción, en actividades productivas y en actividades domésticas, se cumplirá con las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	Se cumple con las disposiciones legales establecidas para el manejo de los residuos.
2. Todos los asentamientos humanos deberán contar con la infraestructura necesaria para el acopio y manejo de los residuos sólidos urbanos.	No aplica, sin embargo, se considera el manejo integral de los residuos generados.
3. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su disposición final.	El promovente contará con un sitio para el almacenamiento temporal de los residuos que se generen.
4. Queda prohibida la disposición final de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.	El promovente cumplirá con lo establecido en este criterio.
5. Queda prohibida la quema de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura a cielo abierto.	El promovente contará con los servicios correspondientes para que los residuos que se generen tengan una disposición final adecuada, evitando así la quema de los mismos.
6. Queda estrictamente prohibida la quema de residuos de tipo de plástico de desecho de actividades agrícolas.	No aplica.
Manejo de agua	
1. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no se conduzcan a un sistema de municipal de drenaje, se deberán conducir hacia fosas sépticas que cumplan las disposiciones legales en la materia.	La fosa séptica cumple con las disposiciones correspondientes.
2. Las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, deberán sujetarse al cumplimiento de las disposiciones legales aplicables y bajo la autorización correspondiente.	En caso de que sea requerido, se realizarán las gestiones para el permiso correspondiente.
3. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia.	La fosa séptica cumple con las disposiciones correspondientes.
4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales.	El agua utilizada en el enjuague de los ostiones, es agua de mar tomada de la bahía, a la cual no se le adiciona ningún componente químico que pudieran contaminar el agua, por lo que no se modifica su composición. De cualquier forma, posterior al enjuague, el agua pasa a través de un

Criterios	Vinculación
	sistema de pozas de sedimentación, donde se permite la sedimentación de los sólidos en suspensión contenidos en la misma.
5. Quienes realicen actividades de tratamiento de aguas residuales, deberán reutilizar las aguas tratadas para riego de áreas verdes.	No aplica.
6. En el desarrollo de actividades se promoverá el ahorro de agua potable y el reúso de aguas grises.	El agua potable utilizada para los servicios sanitarios y de limpieza es mínima, sin embargo, se instalarán dispositivos ahorradores en sanitarios y lavabos y tarjas.
7. En la construcción de obras, se deberán considerar la separación de los sistemas de drenaje pluvial y alcantarillado sanitario.	No aplica.
Desarrollo urbano	
Para reducir riesgos y evitar problemas que pongan en peligro la vida de los pobladores, y situaciones que impliquen un elevado costo social y pérdidas en la calidad de vida, se deberá observar lo siguiente: 1. El desarrollo urbano, se sujetará a lo dispuesto en los Criterios de Desarrollo Urbano vigentes.	No aplica.
2. Cualquier acción u obra de urbanización y/o edificación de gran importancia (centros comerciales, central camionera, central de abasto, parques agroindustriales, conjuntos habitacionales) que, por sus dimensiones, su giro o su incidencia sobre el medio natural o construido, requerirá de estudios previos de impacto ambiental.	No aplica.
3. Todo proyecto de edificación deberá preservar la imagen de la zona y/o mejorarla, integrándose al contexto urbano de la misma, debiendo cumplir con las disposiciones establecidas en los Reglamentos de Edificación y de Fraccionamientos vigentes.	No aplica.
4. Toda actividad u obra de urbanización y/o edificación, que pretenda desarrollarse en terrenos arriba de la cota 300, podrá hacerlo siempre y cuando sea apto para el desarrollo y lo permita la política de la Unidad de Gestión correspondiente, y el desarrollador invierta en infraestructura para conducir el agua arriba de dicha cota y este sujeto a la capacidad de las fuentes de abastecimiento.	No aplica.
5. No se permite el desarrollo urbano en antiguos brazos o lechos secos de arroyos	No aplica.
6. No se permite el desarrollo urbano en aluviones naturales recientes, profundos o superficiales, o todo tipo de relleno artificial en barrancos y terraplenes no consolidados, y sensibles a efectos de resonancia.	No aplica.
7. No se permite el desarrollo urbano en terrenos sobrehidratados que, al licuar y abatir su nivel freático, pierden su capacidad de carga; o terrenos inestables, con serios agrietamientos y sensibles asentamientos diferenciales.	No aplica.
8. No se permite el desarrollo urbano en el interior u orillas de los cauces de arroyos. La prohibición incluye el estricto respeto a la franja de protección, determinada por el registro máximo de caudal en sus superficies o secciones, en los últimos 20 años y con una distancia mínima de 15 metros de esta cota.	No aplica.
9. No se permite el desarrollo urbano en terrenos sobre depresiones del relieve, altamente inundables por la impermeabilización de suelo durante periodos intensos o constantes de lluvias.	No aplica.
10. No se permite el desarrollo urbano en zonas con relieve muy accidentado o pendientes mayores de 35%.	No aplica.
11. No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como cañones, lechos y cauces de arroyos, zonas con pendientes	No aplica.

Criterios	Vinculación
pronunciadas, zonas de fallas geológicas, zona de deslizamientos, y zonas litorales expuestas a oleaje de tormenta y procesos de erosión.	
12. No se permite la ubicación de industrias en zonas habitacionales o viceversa	No aplica.
13. Los programas y proyectos de ampliación y mejora del equipamiento e infraestructura urbano y regional, deberá considerar las siguientes condiciones:	No aplica.
<ul style="list-style-type: none"> • En la dosificación, cobertura y radio de influencia de los servicios y equipamiento deberá considerarse lo establecido en el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de SEDESOL. 	
<ul style="list-style-type: none"> • El desarrollo de las actividades de comercio y servicios será congruente con el nivel y tipo de desarrollo urbano y turísticos permitidos. 	
<ul style="list-style-type: none"> • La construcción y operación de un relleno sanitario, se realizará previa justificación técnica de la selección del sitio y su autorización de acuerdo a las disposiciones legales en la materia. 	
<ul style="list-style-type: none"> • La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de la microcuenca 	
Lineamientos para la UGA 8e	
1. El desarrollo de actividades de aprovechamiento de flora y fauna silvestres estará sujeta a las disposiciones legales establecidas en la Ley General de Vida Silvestre y su reglamento correspondiente	No aplica.
2. Se deberán restringir las actividades recreativas en las zonas de anidación y reproducción de fauna.	No aplica.
3. No se permite el desarrollo de nuevos caminos que generen la fragmentación de los ecosistemas.	No aplica, no se crearán nuevos caminos.
4. Se deberán conservar franjas de vegetación nativa en orilla de humedales, considerando el límite máximo de pleamar	No aplica.
5. No se permite la construcción de marinas.	No aplica.
6. Se permite la creación de embarcaderos rústicos de madera para lanchas y pangas.	Se cuenta con área de atracadero para las embarcaciones menores.
7. No se permite la creación de nuevos núcleos de población.	No aplica.
8. Se prohíben las descargas de aguas residuales	El agua utilizada en el enjuague de los ostiones, es agua de mar tomada de la bahía, a la cual no se le adiciona ningún componente químico que pudieran contaminar el agua, por lo que no se modifica su composición. De cualquier forma, posterior al enjuague, el agua pasa a través de un sistema de pozas de sedimentación, donde se permite la sedimentación de los sólidos en suspensión contenidos en la misma. Este sistema se ha venido llevando a cabo desde el inicio de las operaciones de Agromarinos.
9. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia.	No aplica.
10. No se permite la disposición de residuos en sitios no autorizados.	Se contratará a gestor autorizado para el transporte y disposición final de los residuos.
11. No se permite la quema de basura o cualquier tipo de residuo	No se realiza la quema de ningún residuo.
12. Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos de residuos sólidos.	No aplica.

Crterios	Vinculación
13. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	No aplica.
14. No se permite el desmonte.	No se requiere desmonte para la actividad.
15. En las prácticas de reforestación se deben emplear especies nativas.	No aplica.
16. No se permite la introducción de especies exóticas de flora y fauna	De acuerdo con el Instituto Nacional de Pesca (2012), el ostión japonés (<i>Crassostrea gigas</i>) es una especie exótica introducida en México desde la década de los 70's. Sin embargo, también señala que el desarrollo de la ostricultura, es una actividad consolidada sin problemas ambientales, cuyo cultivo está bien establecida en nuestro país.
17. No se permite el pastoreo.	No aplica.
18. Se prohíbe la extracción comercial de pétreos	No aplica.
19. Se debe restaurar las áreas afectadas por las actividades de prospección o abandono de proyectos.	No aplica.
20. Se permiten las actividades científicas y de educación	No aplica.
21. Se permiten las actividades recreativas tales como prácticas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos bajo programas de manejo autorizados.	No aplica.
22. Las actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna y otros recursos biológicos deberán seguir las especificaciones de la NOM-126-ECOL-2000.	No aplica.

III.4. Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la CONABIO

La CONABIO con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad del país, impulsó un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestres, marino y acuático epicontinental. En la Figura 23 se muestra la ubicación del proyecto en las diferentes regiones prioritarias, posteriormente se realiza la vinculación correspondiente de esas áreas con el proyecto.

III.4.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

El proyecto se ubica dentro de la RTP8 San Telmo-San Quintín, la cual cuenta con una superficie de 1,210 km² y presenta el valor de conservación 3 (mayor a 1,000 km²). Conforme a su ficha descriptiva, se considera como una región muy importante botánica y ecológicamente, ya que presenta un endemismo florístico muy alto. El proyecto que se lleva a cabo no pone en riesgo la flora actual de esta región y no pertenece a las actividades que se enuncian en la problemática ambiental:

A continuación, se muestra lo más relevante de la ficha técnica de esta región terrestre:

Ficha técnica de la RTP 8 San Telmo-San Quintín.

Clave RTP: 8

Nombre de la Región: San Telmo-San Quintín

A. Ubicación Geográfica

Coordenadas extremas: Latitud N: 30° 21' 00" a 31° 04' 48" Longitud W: 115° 37' 48" a 116° 09' 36"

Entidades: Baja California.

Municipios: Ensenada.

Localidades de referencia: Lázaro Cárdenas, BC; Vicente Guerrero, BC; Camalú, BC; San Quintín, BC; Campo Las Pulgas, BC.

B. Superficie

Superficie: 1,210 km²

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

C. Características generales

Región muy importante botánica y ecológicamente por ubicarse en una de las cinco zonas con clima mediterráneo en el mundo, con un endemismo florístico muy alto (a nivel de subespecie, se estima que llega a 47%; a nivel de especies el porcentaje de nativas y endémicas es de 81%). Esta región posee matorral rosetófilo costero, además de diversas especies endémicas. Al ubicarse en la llanura costera, la pendiente es mínima, por lo que las particularidades ambientales se derivan únicamente de la respuesta del sustrato edáfico a la influencia marítima, al nivel de salinidad del manto freático, así como al carácter árido del clima. Los aspectos anteriores provocan que sólo tipos de vegetación resistentes toleren dichas condiciones ambientales extremas y puedan desarrollarse en el área, por lo que también las poblaciones de animales requieren presentar adaptaciones fisiológicas, favoreciéndose el desarrollo de especies endémicas, situación particularmente notable en reptiles y aves, para las cuales la bahía tiene una considerable importancia. El tipo de vegetación señalado desempeña un papel ambiental muy importante pues funge como controlador de la erosión

D. Aspectos climáticos (y porcentaje de superficie).

Tipo(s) de clima

BWks	Muy árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de invierno mayores al 36% anual	49%
BSks	Árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3° y 18° C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de invierno mayor de del 36% anual.	34%
BShs	Árido, semicálido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias en invierno mayor de del 36% anual	17%

E. Aspectos Fisiográficos.

Geoformas: Llanura costera, península, bahía.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

Calcisol pétrico	CLp	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) Corresponde a un suelo con una acumulación muy importante de carbonato cálcico y con un horizonte petrocálcico, que corresponde a un horizonte cálcico continuo, endurecido o cementado por carbonato cálcico y/o magnésico, aunque como componente accesorio puede presentar sílice, cuyo grado de cementación puede ser tan grande que sus fragmentos secos no se desmoronan en agua y las raíces no lo pueden penetrar; es masivo o de estructura laminar, extremadamente duro cuando está seco, habitualmente con un espesor mayor de 10 cm. Posee un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico, muy delgado y duro y macizo cuando se seca. Carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) en los 100 cm superficiales.	59%
Arenosol háplico	ARh	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) El arenosol es un suelo con una textura gruesa hasta una profundidad mínima de un metro; posee únicamente un horizonte A ócrico o un horizonte E álbico con susceptibilidad a la erosión de moderada a alta. El subtipo háplico posee únicamente un horizonte A (ócrico) de color claro con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo cuando se seca; en ningún momento del año se satura y carece de material calcáreo en una proporción significativa.	41%

F. Aspectos bióticos.

Las condiciones topográficas favorecen un patrón de ecosistemas relativamente homogéneo. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región. Valor para la conservación: 1 (bajo).

G. Aspectos antropogénicos.

Problemática ambiental:

En la ficha se indica que hay un acelerado desarrollo portuario y urbano, además en la Bahía de San Quintín hay un interés fuerte por realizar desarrollos con fines habitacionales para jubilados extranjeros, al Oeste de la bahía. Otra de las preocupaciones es que la población humana alrededor de la bahía se está incrementando con la consecuente pérdida de hábitat.

H. Conservación

Políticas de conservación: La asociación civil Proesteros desarrolla acciones para conservación.

Tabla XXIV. Tipo(s) de clima en la RTP 10.

Clave	Tipo de clima	Porcentaje
BSks	Árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3° y 18° C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de invierno mayor de del 36% anual.	34%
BWks	Muy árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de invierno mayores al 36% anual.	49%
BShs	Árido, semicálido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias en invierno mayor de del 36% anual.	17%

Tabla XXV. Unidades de suelo y porcentaje de superficie.

Unidad de suelo	Clave	Descripción	Porcentaje
Calcisol pétrico	CLp	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) Corresponde a un suelo con una acumulación muy importante de carbonato cálcico y con un horizonte petrocálcico, que corresponde a un horizonte cálcico continuo, endurecido o cementado por carbonato cálcico y/o magnésico, aunque como componente accesorio puede presentar sílice, cuyo grado de cementación puede ser tan grande que sus fragmentos secos no se desmoronan en agua y las raíces no lo pueden penetrar; es masivo o de estructura laminar, extremadamente duro cuando está seco, habitualmente con un espesor mayor de 10 cm. Posee un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico, muy delgado y duro y macizo cuando se seca. Carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) en los 100 cm superficiales.	59%
Arenosol háplico	ARh	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) El arenosol es un suelo con una textura gruesa hasta una profundidad mínima de un metro; posee únicamente un horizonte A ócrico o un horizonte E álbico con susceptibilidad a la erosión de moderada a alta. El subtipo háplico posee únicamente un horizonte A (ócrico) de color claro con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo cuando se seca; en ningún momento del año se satura y carece de material calcáreo en una proporción significativa.	41%

Tabla XXVI. Principales tipos de vegetación y uso del suelo en la región.

Tipo de vegetación	Descripción	Porcentaje
Matorral rosetófilo costero	Vegetación arbustiva espinosa baja con hojas en forma de roseta y cactáceas. Dominan los vientos marinos.	80%
Otros		20%

Tabla XXVII. Valor para la conservación.

Valor para la conservación	
Integridad ecológica funcional: Se presenta un nivel de alteración de ecosistemas, aunque todavía no es muy significativo.	3 (medio)
Función como corredor biológico: Para aves playeras, plantas y algunas especies migratorias.	3 (alto)
Fenómenos naturales extraordinarios: Migraciones de aves playeras y marinas.	3 (muy importante)
Presencia de endemismos: Principalmente para mamíferos, aves y reptiles. El endemismo es de hasta 47%.	3 (alto)
Riqueza específica: Se incrementa durante la temporada de migración. Se tiene un registro de 683 especies vegetales. Se han registrado 9 especies de anfibios, 19 de peces, 24 de reptiles, 145 de aves, 31 de mamíferos y 220 de invertebrados.	2 (medio)
Función como centro de origen y diversificación natural: No es relevante la región en este aspecto.	1 (poco importante)
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: No es relevante la región en este aspecto.	1 (poco importante)
Pérdida de superficie original: La planicie adyacente está fuertemente modificada por efecto de la agricultura.	2 (medio)
Nivel de fragmentación de la región: La región dentro de su límite posee una fragmentación media, pero la presión por la población es muy grande.	2 (medio)
Cambios en la densidad poblacional: Hay un acelerado crecimiento urbano y turístico.	3 (alto)
Presión sobre especies clave: La presión es debida al desarrollo urbano y la ampliación de la frontera agrícola.	2 (medio)
Concentración de especies en riesgo:	3 (alto)

Valor para la conservación

Resaltan las especies de roedores *Neotoma anthonyi*, *N. martinensis* y *Peromyscus maniculatus*

Prácticas de manejo inadecuado: 2 (medio)

Existen planes para fraccionar con fines urbanos y turísticos.

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

No existe un plan rector de desarrollo urbano que contemple la conservación de los ecosistemas aledaños.

Importancia de los servicios ambientales: 1 (bajo)

No es relevante.

Presencia de grupos organizados: 1 (bajo)

Proesteros (Ensenada, BC), CICESE, Instituto de Historia Natural de San Diego, UABC.

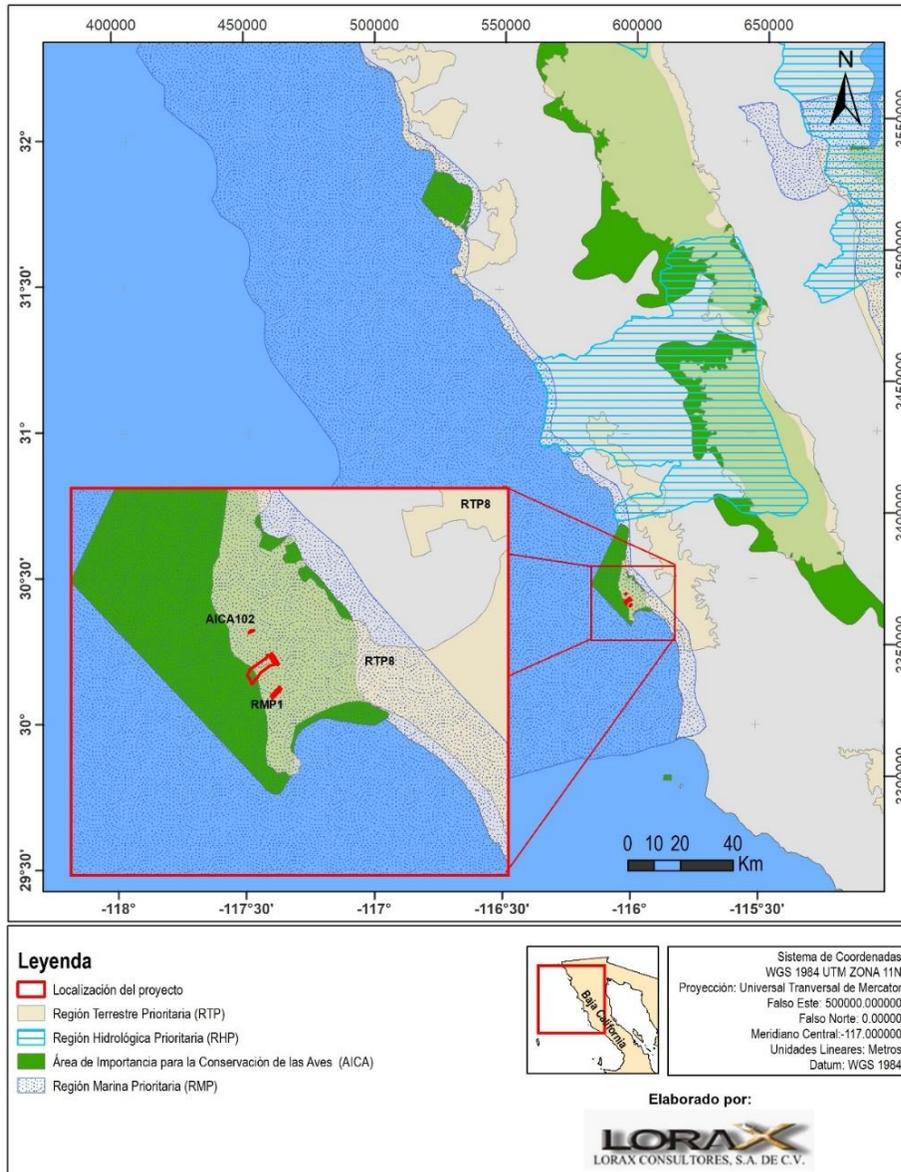


Figura 23. Ubicación del proyecto en las regiones prioritarias.

III.4.2. Región Marina Prioritario (RMP)

El proyecto se ubica dentro de la RMP 1. Ensenadense, que cuenta con una superficie de 27 453 km². La actividad que se realiza no pertenece algún sector enunciado dentro de la problemática ambiental. A continuación, se muestra lo más relevante de la ficha técnica de esta región marina:

Estado(s): Baja California.

Extensión: 27 453 km².

Clima: semicálido árido a semiárido; veranos secos con lluvias invernales. Temperatura media anual 12-18° C. Ocurren frentes fríos.

Geología: placa del Pacífico; rocas ígneas y sedimentarias.

Descripción: zona de matorral, dunas costeras, zonas oceánicas, islas, lagunas, bahías, playas, marismas, acantilados.

Oceanografía: surgencias estacionales. Predomina la corriente de California. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos subterráneos y arroyos. Ocurre marea roja, así como procesos de turbulencia, concentración, retención y enriquecimiento de nutrientes, transporte de Ekman. Presencia de "El Niño" Oscilación del Sur (ENOS), sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos, plantas. Endemismo de peces, invertebrados y plantas (*Agave shawii*, *Aesculus spp*, *Sarcostemma arenaria*, *Adenothamnus validus*, *Ambrosia chenopodifolia*, *Coreopsis maritima*, *Haplopappus arenarius*, *H. berberidis*, *H. palmeri*, *H. venetus*, *Hazardia berberidis*, *H. orwtti*, *Hemizonia greeneana*, *Bergerocactus emoryi*, *Echinocereus maritimus*, *Ferocactus viridescens*, *Lemairocereus thurberi*, *Atriplex julaceae*, *Dudleya ingens*, *Phacelia spp*, *Salvia munzii*, *Lathyrus latifolius*, *Lotus distidus*, *L. watsonii*, *Fraxinus trifoliata*, *Stipa diegoensis*, *Eriogonum fasciculatum*, *E. grande*, *Ceanothus verrucosus*, *Rhamnus insula*, *Cneoridium dumosum*, *Ptelea aptera*, *Ribes tortuosum*, *R. viburnifolium*, *Galvezia juncea*). Zona migratoria de aves y cetáceos.

Aspectos económicos: pesca intensiva tipo artesanal, cooperativas, flotas pesqueras y cultivos. Se explota el abulón (*Haliotis spp*), algas (*Macrocystis spp*), erizo rojo y púrpura (*Strongylocentrotus spp*), langosta (*Panulirus spp*), ostiones, mejillones y peces. Turismo fronterizo de alto impacto y de bajo impacto en partes más sureñas. Gran potencial para el ecoturismo. Existe agricultura, industria, transporte y recursos geotérmicos, petroleros y minerales (fosforita).

Problemática:

Modificación del entorno: disminución de agua dulce por deforestación, apertura de áreas agrícolas y construcción de caminos. Encauzamiento del río Tijuana.

Contaminación: por aguas residuales (principalmente por descargas de asentamientos humanos irregulares en Tijuana y Ensenada), basura, escurrimientos, pesticidas y fertilizantes (la zona agrícola de San Quintín contaminada por agroquímicos).

Uso de recursos: presión pesquera sobre comunidades vegetales, abulón, almeja y erizo. Dunas y matorrales en riesgo. Pesca ilegal.

Especies introducidas: gatos (*Felis catus*), perros (*Canis familiaris*), matorral (*Bromus rubens*), plantas (*Carpobrotus aequilatens*) y moluscos (*Crassostea gigas*).

Regulación: falta de esquemas integrales de conservación.

Conservación: se pretende rescatar los parches de matorral costero entre la zona hotelera y la agrícola, considerados en peligro de extinción, los cuales funcionan como corredores para especies migratorias y residentes. El Estero Punta Banda se propone como zona protegida; hay estudios que

lo aprueban y se cuenta con el acuerdo político local. San Quintín-El Rosario (dunas El Socorro) es un ecotono entre el clima mediterráneo y el desierto central, se encuentra en buen estado y concentra una gran diversidad de especies; es área de alimentación y estancia invernal de aves. Existe el riesgo de que sea fuertemente alterada por la agricultura. Zona marina de gran importancia para mamíferos marinos.

III.4.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) surgen con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido. De acuerdo al mapa de RHP de la CONABIO, se identifican 110 RHP, sin embargo, el proyecto no se ubica en ninguna de ellas.

III.4.4. Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El proyecto se ubica dentro del AICA NO-13 (clave 102) la cual cuenta con una superficie de 18,644 km², se ubica en la costa noroccidental de la Bahía San Simón al Sur de Ensenada. Se compone por la Bahía Falsa, la Bahía San Quintín, la Laguna Figueroa y la Bocana Santo Domingo.

El AICA 13 se propuso por su importancia como corredor para aves playeras migrantes, además existe un aumento de población de *Polioptila californica artwoodii*, *Neotoma martinensis* y una subespecie de *Permoyscus maniculatus*.

Los usos de suelo son principalmente turismo, áreas urbanas, acuacultura, pesquerías y agricultura. Las principales amenazas de esta AICA son el desarrollo urbano, el turismo, la agricultura, la explotación inadecuada de recursos y la deforestación.

El AICA se encuentra en la categoría G-4-a, la cual se refiere a sitios que se caracterizan por presentar congregaciones grandes de individuos y se aplica a especies que se caracterizan por ser vulnerables, por presentarse en números grandes en sitios clave durante la reproducción o la migración.

Además, se considera que en esta área se contiene más del 1% de la población mundial de una especie acuática gregaria.

El proyecto contempla las medidas necesarias para prevenir, mitigar y/o compensar cualquier impacto negativo sobre las especies que estén presentes en el predio.

III.5. Sitio RAMSAR

El proyecto se ubica en el sitio RAMSAR número 1775 conocido como Bahía de San Quintín (Figura 1), según su ficha informativa, esta región está formada por una planicie costera y una laguna costera ligeramente hipersalina. Asimismo, en la ficha se menciona que dentro del sitio RAMSAR se realizan actividades del sector agrícola de riego que se sujetan a los aportes de agua subterránea y actividades del sector de acuacultura de ostras, que dependen de los nutrientes y la materia orgánica de las surgencias, domina la bahía (Martinez, 2007).

La parte marina del sitio RAMSAR puede ser considerada como un ambiente prístino, con marismas y lechos de pastos marinos donde se protegen diversas especies de peces durante su etapa de vida como juveniles y que constituyen uno de los sitios de Invernación más importantes (refugio y sitios de alimentación) a una importante población de aves migratorias entre las que se cuenta la branta negra (*Branta bernicla nigricans*). Este sitio RAMSAR cumple con seis de nueve criterios para la identificación de humedales de importancia internacional (Martinez, 2007).

Actualmente no existe un instrumento o plan decretado para el manejo de este sitio RAMSAR.

III.6. Planes de Desarrollo

III.6.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El 12 de julio de 2019 se decretó el nuevo Plan Nacional de Desarrollo, mismo que es el documento rector del Ejecutivo Federal en el que se establecen los objetivos nacionales, estrategias y prioridades del desarrollo integral y sustentable del país (Presidencia de la República, 2019). A continuación, se realiza la vinculación correspondiente.

Tabla XXVIII. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo.

Objetivos	Vinculación con el proyecto
I. POLÍTICA Y GOBIERNO	
<p>2. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura y servicios de salud y por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo: Jóvenes Construyendo el Futuro, Instituto Nacional de Salud para el Bienestar, Universidades para el Bienestar, Pensión Universal para Personas Adultas Mayores, Becas "Benito Juárez", Crédito Ganadero a la Palabra, Producción para el Bienestar, Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos, programas de Comunidades Sustentables Sembrando Vida", de Infraestructura Carretera, Zona Libre de la Frontera Norte, Tren Maya, Corredor Multimodal Interoceánico y Aeropuerto "Felipe Ángeles" en Santa Lucía.</p>	<p>La actividad que se realiza actualmente les ha brindado una oportunidad de trabajo a las personas que laboran ahí. Continuar con la actividad permitirá continuar con la oferta de empleos directos permanentes, así como empleos temporales.</p>
II. POLÍTICA SOCIAL	
<p>Desarrollo sostenible. El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.</p>	<p>Mediante la elaboración de este documento se identifican los impactos ambientales derivados del proyecto, y se proponen medidas para prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos contribuyendo a un desarrollo sostenible.</p>
III. ECONOMÍA	
<p>Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.</p>	<p>La comercialización de los productos que se cultivan aumenta la afluencia económica en la región de San Quintín. De acuerdo con López y colaboradores (2016), la almeja y el ostión contribuyeron a un 2.7% y 1.5% respectivamente, a la producción pesquera y acuícola de Baja California en 2014.</p>

Por lo anterior, el proyecto impulsa algunos de los objetivos y necesidades del país en este sexenio, por lo que esta actividad es congruente con el Plan Nacional de Desarrollo.

III.6.2. Plan Estatal de Desarrollo 2020-2024

El Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2020-2024 (PEDBC 2020-2024), es el documento rector de las políticas públicas estatales, de corto y mediano plazo, construido socialmente en un

proceso estrecho y colectivo con la ciudadanía, escuchándola y palpando de cerca sus necesidades y aspiraciones; un ejercicio democrático de gobernanza orientado a reconstruir un puente de diálogo social, debilitado con el paso del tiempo por el desinterés y apatía gubernamental.

El PEDBC cuenta con seis políticas públicas operativas: 1. Bienestar social, 2. Seguridad y paz para todos, 3. Dinamismo económico, igualitario y sostenible, 4. Desarrollo urbano y ordenamiento del territorio 5 Gobierno austero y hacienda ordenada y 6. Política y gobernabilidad democrática. En este apartado se realiza una vinculación con las líneas establecidas en este Plan.

Tabla XXIX. Vinculación con Plan Estatal de Desarrollo.

Estrategias	Proyecto
Política 3. Dinamismo económico, igualitario y sostenible	
3.1. Economía sustentable	
3.3.2 Políticas públicas ambientales	
2. Contribuir a la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en Baja California.	La empresa ya contaba con una autorización en materia de impacto ambiental, por lo que la elaboración de la presente manifestación tiene por objetivo permitirle continuar con las operaciones. Conforme a la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se ocasionan derivado de sus actividades, se proponen las correspondientes medidas preventivas, de mitigación y compensación.
4. Impulsar una política ambiental para la prevención y gestión integral de los residuos de manejo especial en Baja California.	Los residuos que se generen durante las actividades del proyecto se manejarán de acuerdo a la reglamentación aplicable.
3.4.1 Desarrollo sustentable de la pesca y acuicultura	
2. Impulsar acciones que promuevan el ordenamiento pesquero y acuícola sustentable en el Estado.	La actividad acuícola ha perdurado durante mucho tiempo en la región y el promovente cuenta con la concesión y el permiso de fomento correspondientes para el aprovechamiento de áreas de cultivo.
4. Impulsar las medidas de sanidad acuícola, para controlar, combatir y erradicar, enfermedades y plagas que puedan afectar las especies	Se lleva a cabo un estricto seguimiento y control sanitario que cumple con las políticas del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB).

El proyecto no se contrapone con las políticas del plan estatal de desarrollo, por lo que la actividad propuesta es congruente y viable para realizarse.

III.6.3. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de San Quintín-Vicente Guerrero.

El Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Quintín y Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG) de Ensenada, es el instrumento público cuyos objetivos básicos son el desarrollo urbano ordenado y armónico, la dotación programada de infraestructura, equipamiento y servicios y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (Secretaría General de Gobierno, 2003).

El proyecto se ubica en un uso de suelo acuícola dentro de la Zona 7 del programa. La acuicultura se realiza en las bahías Falsa y San Quintín, en donde abarca una superficie de 800 ha aproximadamente. El uso de suelo acuícola y pesquero se determinó debido a su probado potencial acuícola y considerando la importancia que adquiere el desarrollo de este sector de acuerdo a una política de desarrollo sustentable.



Figura 24. Ubicación del proyecto dentro del PDUCP SQ-VG.

III.7. Normas Oficiales Mexicanas

Se realizó la revisión de las normas vigentes que le corresponden al proyecto, de manera que enseguida se enlistan aquellas que le aplican.

- *NOM-011-PESC-1993*. Para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura.

El promovente dará cumplimiento con esta norma, siempre que se requiera de la importación de semilla y larvas de interés.

- *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, publicada el 30 de diciembre de 2010. (Revisión de la MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, publicada en el DOF, el 14 de noviembre de 2019).

Durante las obras de rescate y reubicación de especies que llegaran a encontrarse, se realizará la revisión de esta NOM para proteger aquellas especies vulnerables.

- *NOM-242-SSA1-2009* Productos y servicios. Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba.

Se dará cumplimiento a los criterios establecidos por esta norma.

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

Se llevarán a cabo monitoreos periódicos de la calidad del agua de enjuague para dar cumplimiento a esta norma.

- *NOM-251-SSA1-2009*, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

Se dará cumplimiento a los criterios establecidos por esta norma.

Asimismo, se cumplirá con toda la normatividad aplicable vigente en materia de sanidad e inocuidad que requiera la Secretaría de salud y la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris).

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

En este capítulo se presenta la información relativa a las condiciones del medio físico del sistema ambiental en donde se llevará a cabo el proyecto. Se caracterizan los elementos bióticos y abióticos que, de manera integral permitan identificar las condiciones actuales y las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1. Delimitación del área de estudio

La delimitación para la zona de estudio (Sistema Ambiental) consideró la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tiene alguna interacción.

Por lo anterior, se utilizó en tierra como principal criterio la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, publicado en el periódico oficial del estado de Baja California (SPA, 2007). Adicionalmente,

Debido a la naturaleza del proyecto, éste se desarrolla también en la parte marina, por lo que se utilizaron los siguientes criterios:

- Al Norte, se utilizó el límite terrestre de la UGA correspondiente.
- Al Este, se incluye el cuerpo de agua correspondiente a la Bahía de San Quintín.
- Al Oeste el límite del SA corresponde a la línea de costa.
- Al Sur, el límite se estableció conforme al transporte de sedimentos que caracteriza a la zona y como referencia llega hasta la desembocadura del arroyo El Socorro.

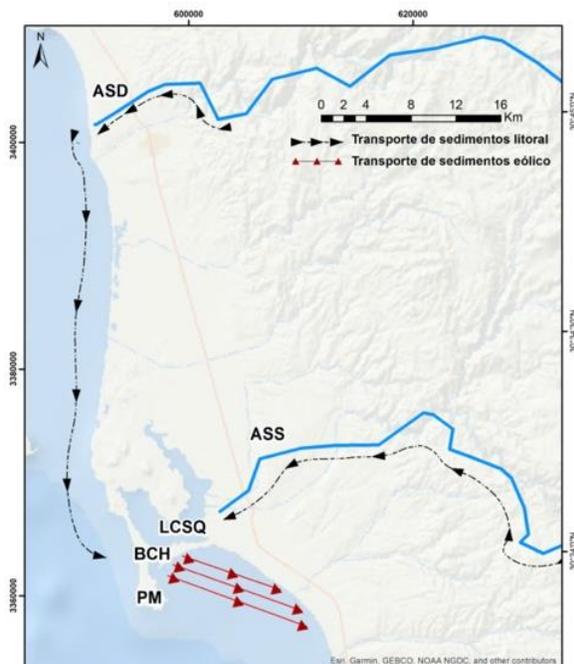


Figura 25. Mapa regional de aporte de sedimentos del arroyo Santo Domingo y del arroyo San Simón.

A continuación, se describe el proceso de transporte de sedimentos en la zona:

Rodríguez *et al.* (2014) mencionan que la fuente del sedimento que dio origen a la duna costera El Socorro (DCES) es el arroyo Santo Domingo (ASD) cuya desembocadura se localiza a 45 km al norte de la Bahía San Quintín (Figura 25). El mecanismo de transporte es por corrientes litorales y eólico. Las corrientes en esa zona son en dirección Norte-Sur, donde a lo largo del litoral, el sedimento es acarreado desde la desembocadura del arroyo Santo Domingo hacia la barrera arenosa La Chorera (BCH) y Punta Mazo (PM) al Sur. Por otro lado, los vientos predominantes en esa zona son del Noroeste. El viento es tan intenso que este sedimento depositado en estas barreras arenosas de Punta Mazo y Punta Azufre en LCSQ, transporta el sedimento hasta la playa de la DCES y posteriormente depositan grandes cantidades de sedimento en la zona.

En la Figura 26, se presenta el sistema ambiental delimitado para el proyecto.

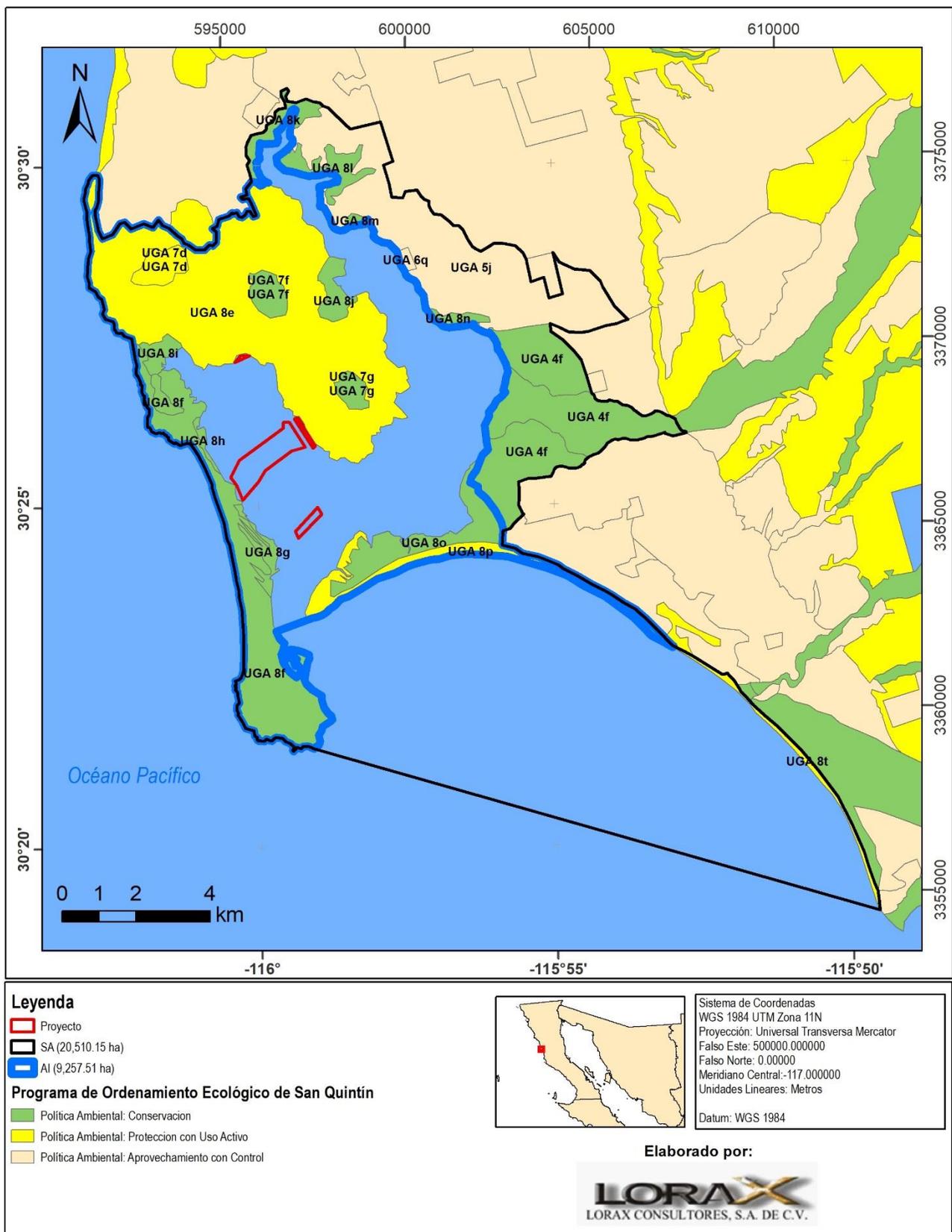


Figura 26. Delimitación del Sistema Ambiental.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

Provincias y subprovincias fisiográficas

De acuerdo a la clasificación de las Provincias Fisiográficas, la zona del proyecto se encuentra ubicada dentro de la provincia Península de Baja California (INEGI, 2001a). Desde el punto de vista geográfico, se localiza a lo largo de la Península del mismo nombre, con una dirección general Noroeste-Sureste, limita al Norte por el Valle de San Joaquín en Estados Unidos y termina por el Sur en Cabo San Lucas; tiene aproximadamente 1,430 km. de longitud y una anchura media de 75 km. sus mayores alturas están en la parte norte con dos mil doscientos metros de altitud, mientras que al Sur cerca de la Paz alcanza los 250 m, su altitud media es de 1,000 m (INEGI, 2001a).

La subprovincia Sierras de Baja California Norte, es la subprovincia de mayor extensión (78.90%) en la entidad, ocupa las porciones Norte, Oeste, Centro y Este; incluye al municipio de Tijuana, la mayor parte de los de Tecate y Ensenada, y cerca del 25% del de Mexicali. Posee una orientación general Noroeste-Sureste y limita al Norte con los Estados Unidos de América, al Este con la provincia Llanura Sonorense y el golfo de California, al Poniente con el océano Pacífico y al Sur con la discontinuidad desierto de San Sebastián Vizcaino y la subprovincia sierra de La Giganta.

IV.2.1.1 a) Clima

Tipo de clima

El tipo de clima de la zona del proyecto corresponde al BWks conforme a la clasificación climática de Köppen modificada por García (CONABIO, 2001). Muy árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de invierno mayores al 36% anual.

Temperatura y precipitación

Las estaciones meteorológicas más cercanas al sitio del proyecto corresponden a las estaciones: 2111-Ejido Nuevo Baja California, 2032-Las Escobas, 2063-Santa María del Mar y 2023-El Socorro, el periodo de registro en las estaciones climatológicas es de 1981 a 2010.

De acuerdo con los datos diarios de precipitación de la estación meteorológica 2111-Ejido Nuevo Baja California (Tabla XXX), la precipitación acumulada anual es de 133.3 mm, siendo el mes de febrero el que presenta mayor lluvia con 36.9 mm y julio el mes más seco con 0.3 mm (Conagua, 2020).

Tabla XXX. Climatología acumulada mensual con datos de la estación 2111-Ejido Nuevo Baja California (Conagua, 2020).

Variables\Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temp. Máxima (°C)	22	22	22	22	22	23	26	27	28	27	25	22	24
Temp. Media (°C)	14	15	15	16	17	18	20	22	21	19	17	14	17
Temp. Mínima (°C)	6	7	8	9	11	13	15	16	15	12	9	6	11
Precipitación (mm)	23	37	29	4	1	1	0	1	5	7	10	16	133
Días con lluvia	4	5	4	2	0	0	0	0	1	1	2	2	20
Tormentas eléctricas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Niebla	1	2	1	1	2	2	2	3	4	3	2	2	24
Granizo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Con respecto a las temperaturas, en la estación se presentan valores promedios que van de 5.8 a 14.9°C para las temperaturas mínimas y de 21.6 a 27.6°C para las temperaturas máximas. Las temperaturas mayores se presentan durante el mes de septiembre y las menores durante el mes de marzo (Figura 27).

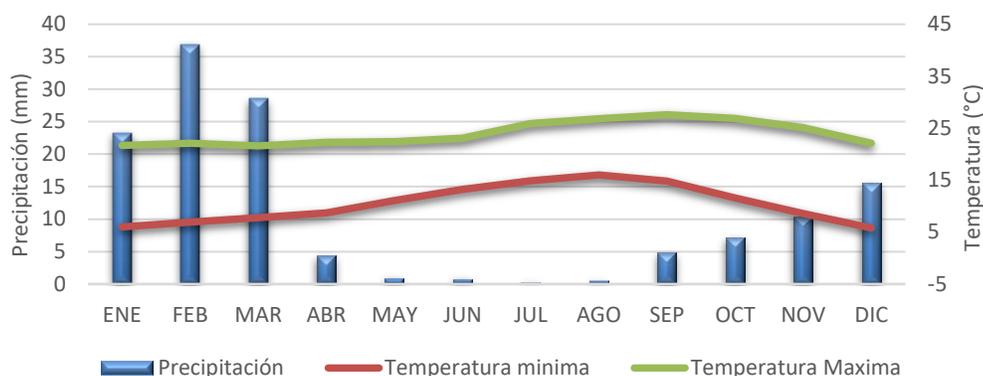


Figura 27. Climograma de la estación 2111-Ejido Nuevo Baja California.

Para la estación 2032-Las Escobas, la precipitación acumulada anual es de 145.1 mm, siendo el mes de febrero, el que presenta mayor lluvia con 34 mm y mayo-junio los meses más secos con 0.4 mm de precipitación (Conagua, 2020, Tabla XXXI).

Tabla XXXI. Climatología acumulada mensual con datos de la estación 2032-Las Escobas (Conagua, 2020).

Variables\Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temp. Máxima (°C)	21	22	21	22	23	24	26	27	27	25	23	21	24
Temp. Media (°C)	14	15	15	16	17	19	20	21	20	18	16	13	17
Temp. Mínima (°C)	6	7	8	9	11	13	14	15	14	11	8	6	10
Precipitación (mm)	28	34	26	6	0	0	1	0	2	8	14	24	145
Días con lluvia	3	4	3	1	0	0	0	0	1	1	2	3	1
Evaporación total	68	80	107	129	145	152	161	157	137	105	78	67	1384
Tormentas eléctricas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Niebla	0	1	1	2	3	4	4	5	3	3	1	1	2
Granizo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Con respecto a las temperaturas, en la estación se presentan valores promedios que van de 6 a 14.8°C para las temperaturas mínimas y de 20.8 a 27.3°C para las temperaturas máximas. Las temperaturas mayores se presentan durante el mes de septiembre y las menores durante el mes de diciembre (Figura 28).

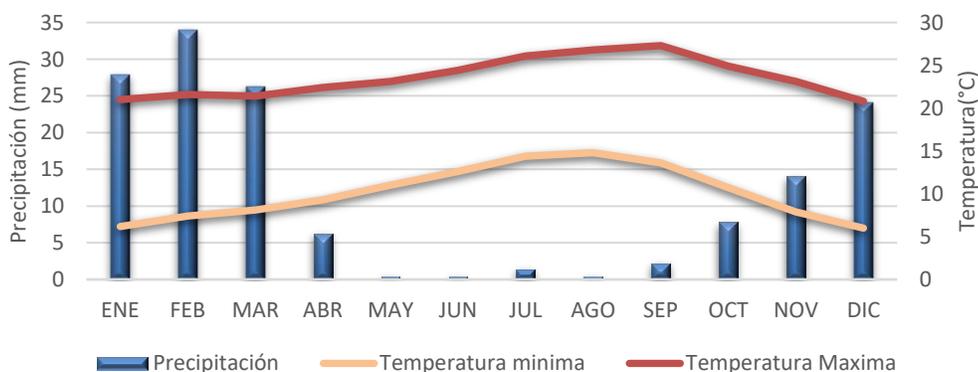


Figura 28. Climograma de la estación 2032-Las Escobas.

Para la estación 2063-Santa María del Mar, la precipitación acumulada anual es de 170.5 mm, siendo el mes de febrero el que presenta mayor lluvia y mayo-julio los meses más secos (Conagua, 2020, Tabla XXXII).

Tabla XXXII. Climatología acumulada mensual con datos de la estación 2063-Santa María del Mar (Conagua, 2020).

Variables\Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temp. Máxima (°C)	19	20	20	22	22	23	25	26	26	24	22	19	22
Temp. Media (°C)	12	13	13	14	15	17	19	20	20	17	14	12	16
Temp. Mínima (°C)	5	6	6	7	9	10	13	14	13	10	7	5	9
Precipitación (mm)	37	40	33	7	0	0	0	1	4	8	20	22	171
Días con lluvia	4	4	4	1	0	0	0	0	1	1	3	3	21
Evaporación total	87	88	119	137	151	150	168	193	179	145	109	85	1610
Tormentas eléctricas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Niebla	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	20
Granizo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Con respecto a las temperaturas, en la estación se presentan valores promedios que van de 4.8 a 13.7°C para las temperaturas mínimas y de 19.4 a 26.3°C para las temperaturas máximas. Las temperaturas mayores se presentan durante el mes de agosto y las menores durante los meses de diciembre y enero (Figura 29).

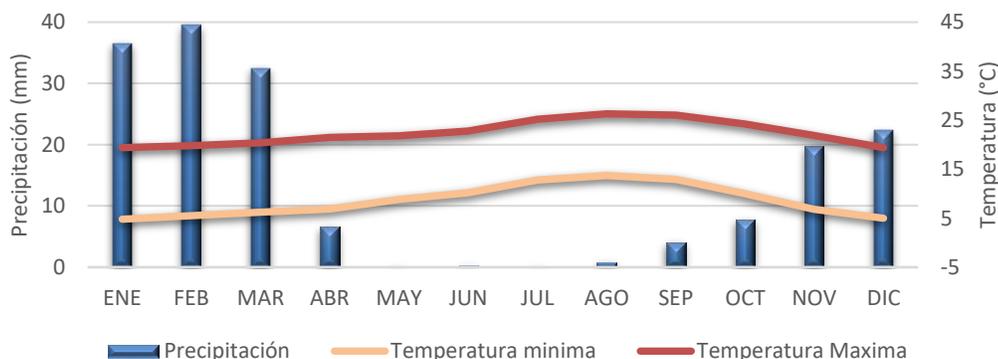


Figura 29. Climograma de la estación 2063-Santa María del Mar.

Para la estación 2023-El Socorro (Tabla XXXIII), la precipitación acumulada anual es de 97.7 mm, siendo el mes de marzo el que presenta mayor lluvia y mayo-junio los meses más secos (Conagua, 2020).

Tabla XXXIII. Climatología acumulada mensual con datos de la estación 2023-El Socorro (Conagua 2020).

Variables\Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temp. Máxima (°C)	20	20	20	21	21	22	24	24	25	24	22	20	22
Temp. Media (°C)	13	13	14	15	16	17	19	20	20	17	15	13	16
Temp. Mínima (°C)	6	6	8	9	11	13	14	15	15	11	8	6	10
Precipitación (mm)	14	19	22	4	0	0	1	1	2	4	13	17	98
Días con lluvia	2	2	2	1	0	0	0	1	1	1	1	2	1
Evaporación total	63	69	103	114	139	141	145	141	123	95	72	58	1261
Tormentas eléctricas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Niebla	1	1	0	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1
Granizo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Con respecto a las temperaturas, en la estación se presentan valores promedios que van de 6 a 15.1°C para las temperaturas mínimas y de 19.8 a 25°C para las temperaturas máximas. Las temperaturas mayores se presentan durante el mes de septiembre y las menores durante los meses de diciembre y enero (Figura 30).

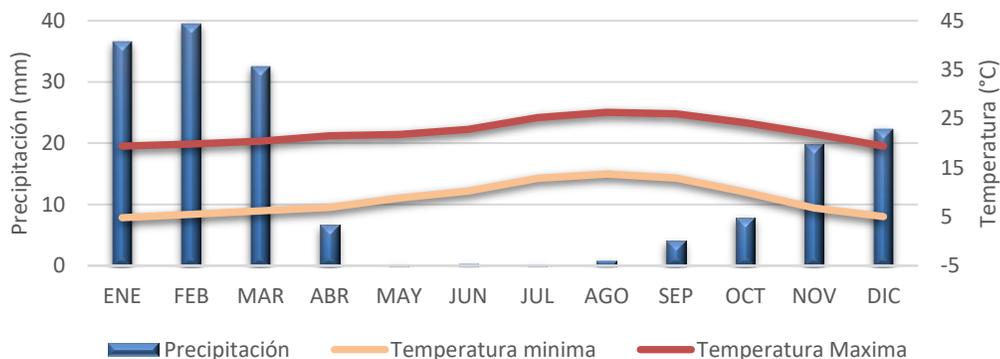


Figura 30. Climograma de la estación 2023-EI Socorro.

Eventos extremos

En la región del Pacífico Norte los eventos extremos de tormenta por lo general se presentan durante los meses de invierno. Para dicha región, se tiene identificada la presencia de eventos extremos en los años 1977/78 (González-Calvillo y Cupul-Magaña, 1986); 1980/81 (Martínez-Díaz de León *et al.*, 1989); 1982/83 (Martínez-Díaz de León *et al.*, 1989); y 1998/99 (Lizárraga-Arciniega *et al.*, 2003). El último evento mencionado fue uno de los más catastróficos, ya que se presentó bajo condiciones del fenómeno El Niño Oscilación del Sur (ENOS).

Durante el periodo de 1975 a 1985 se presentó una secuencia de tormentas: enero y febrero de 1978; enero de 1981; enero, febrero y marzo de 1984; y diciembre, enero y febrero de 1985-86. Estas tormentas corresponden a los eventos más destructivos con duraciones de dos a tres semanas. De manera particular, la temporada invernal de 1977 y 1978 se caracterizó por la persistencia de tormentas con olas de gran energía, al registrarse oleaje con alturas de 3 a 5 m en las costas del Sur de California y de más 10 m en las costas norte y central de California. Esto produjo daños en toda la costa oeste de E.U.A. De forma muy puntual, González-Calvillo y Cupul-Magaña (1986), encontraron que dicho evento provocó la erosión observada en Playas de Tijuana, B.C. durante el periodo 1975-1985 (Figura 31).

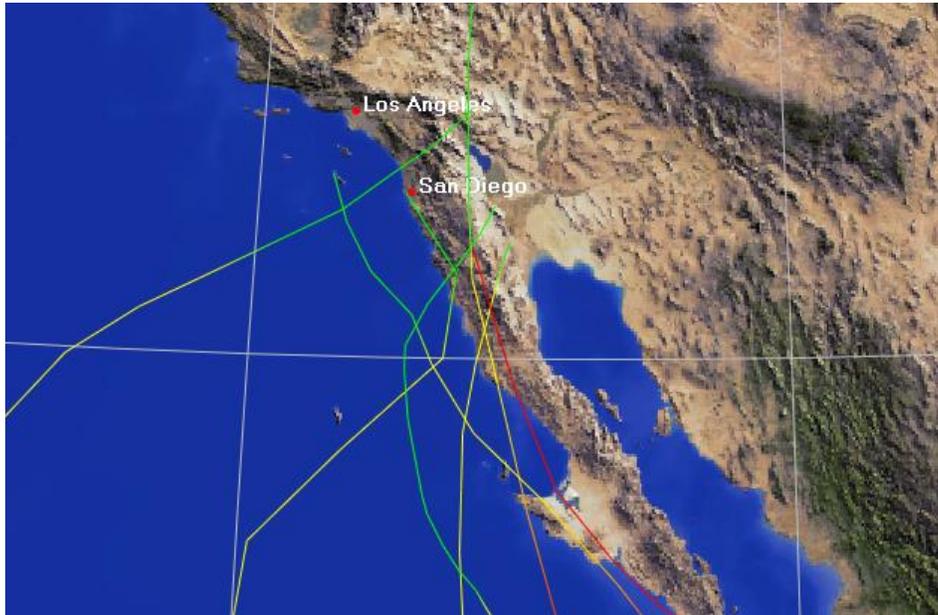


Figura 31. Ciclones tropicales en el periodo de 1951-1987 con trayectorias cercanas a la Bahía de San Quintín.

IV.2.1.2 b) Geología y geomorfología **Geomorfología**

Las condiciones climáticas del área, la escasez de lluvia, el incipiente y poco desarrollo del drenaje y la cercanía con el mar, han contribuido a que el área de San Quintín se encuentre en una etapa de juventud tardía del ciclo geomorfológico. La región se encuentra conformada por una llanura costera rodeada de mesetas y sierras altas hacia el este. En el área de San Quintín se identifican tres geoformas (Conagua, 2018).

Valle o Llanura Costera. Cubre aproximadamente el 40% de la superficie total del acuífero de San Quintín, es un valle homogéneo de forma alargada con orientación NW-SE inclinado hacia el SW. Su pendiente no excede los 20° y se encuentra a una altitud comprendida entre los 0 y 100 msnm, debido a que incluye los cañones labrados por los arroyos. Está constituido por depósitos granulares de textura y tamaño variable; sus corrientes principales son los ríos Santo Domingo, ubicado en la porción Norte y San Simón al Sureste. Ambos escurren en dirección preferencial de Este a Oeste y constituyen las principales zonas de recarga al acuífero (Conagua, 2018).

Lomeríos y Mesetas. Se presentan en una franja orientada al NW, de manera paralela a la zona de sierras. Están constituidas por un conglomerado heterogéneo, formado por fragmentos de granitos, basaltos y calizas metamorfozadas, cuyo espesor supera los 50 m. Está representada por la Mesa San Simón y la Mesa El Pabellón, cuyas elevaciones varían entre 100 y 200 msnm y en general definen un sistema de drenaje de tipo paralelo, debido a que las mesetas se encuentran disectadas por cañones y cañadas. Las unidades que las conforman tienen permeabilidad media a baja debido a que su composición litológica incluye arenas arcillosas, así como depósitos de talud y abanicos aluviales, localizados al pie de las montañas (Conagua, 2018).

Sierras y Cerros. Se ubican en la porción Noreste del acuífero, cubriendo aproximadamente el 40 % de su superficie, con una orientación hacia el NW. Las zonas topográficamente más altas forman parte de la Sierra San Pedro Mártir, localizada fuera de los límites del acuífero. Estas sierras están conformadas por rocas ígneas intrusivas como dioritas y granodioritas en las que el patrón de fallas

y fracturas permite la infiltración del agua de las lluvias. El drenaje que predomina es de tipo subparalelo y en menor proporción dendrítico. Su altitud varía de 700 a 800 msnm (Conagua, 2018).

Geología

Desde el punto de vista geológico, la región se ubica en el Batolito de San Pedro Mártir (Ortega, et. al. 1992), de edad Mesozoica, de origen plutónico y de un ambiente de raíz de arco. Este intrusivo, conformado por tonalitas y granodioritas, se desarrolló del Cretácico al Cenozoico tardío y tiene una extensión de más de 400 km². La intrusión causó metamorfismo a las rocas prebatolíticas, transformándolas a gneis y esquisto. El fallamiento fuertemente escalonado que presenta la península de Baja California está relacionado con el desarrollo de los sistemas transformantes que dominan la tectónica regional.

La formación geológica del valle de San Quintín, es parte de los procesos de deriva continental, e influenciada por la formación del batolito peninsular, este último como producto del levantamiento del arco volcánico tiene un origen geológico, tectónico y plutónico. Las formaciones geológicas de las bahías y el valle, se formaron con conglomerados del Terciario y aluviones del Cuaternario, por sedimentación de la erosión de las formaciones geológicas batolíticas del Cretácico y prebatolíticas del Jurásico Pleozoico (Gastil, 1975).

La mayor extensión del valle está formada por rocas sedimentarias posbatolíticas de origen marino, donde se localizan actualmente los poblados de Padre Kino, San Quintín, Lázaro Cárdenas, Nueva Era, El Papalote, San Simón, Santa María y Nueva Odisea, así como la mayor parte del área agrícola. Las mesas localizadas al Norte (poblado Zapata, Mesa San Ramón, Colonias Triqui y 13 de Mayo) y al Este del valle (poblado Francisco Villa), son rocas sedimentarias posbatolíticas de origen marino del Plioceno, donde también se localizan áreas agrícolas. Los taludes de las mesas al Norte y Este del valle, son rocas sedimentarias posbatolíticas del Cretácico Superior, del grupo Rosario de origen marino (Gastil, 1975).

Los cauces, paleocauces de los arroyos y la zona costera ocupada por la Laguna Figueroa, así como las dos barras localizadas a la entrada de las bahías de San Quintín y bahía Falsa, están formadas por rocas sedimentarias del Cuaternario de origen aluvial. Hacia el Sur del Arroyo San Simón colindando con Bahía San Quintín, se localiza un área formada por rocas sedimentarias post-batolíticas del Cuaternario que constituyen médanos. Los volcanes que rodean a las bahías Falsa y San Quintín, que se localizan hacia el extremo Sur de la Península y la Isla San Martín, son formaciones de rocas volcánicas post-batolíticas del Cuaternario de Basalto (Gastil, 1975).

En la mayor extensión del valle predominan las rocas sedimentarias y volcanosedimentarias aluviales del cuaternario. La zona de las mesas arriba de los 100 m.s.n.m. se encuentra un segundo grupo en importancia formado por rocas sedimentarias de conglomerado del Terciario Superior (Plioceno). Las áreas que rodean las mesa están conformadas por rocas sedimentarias y volcanosedimentarias del Cretácico superior. Los volcanes constituyen rocas ígneas extrusivas del cuaternario formados por basalto (INEGI, 1982). Ver Figura 32.

Presencia de fallas y fracturamientos en la región:

La península de Baja California forma parte de la placa Pacífico, la cual se desplaza hacia el NW con respecto a la placa Norteamericana. En la parte Norte del estado, el deslizamiento de estas dos placas se manifiesta en una zona de cizalla definida por Legg *et al.* (1991) y conocida como la Zona de Cizalla del Sur de California (Southern California Shear Zone). Esta zona es una microplaca flanqueada por fallas dextrales que, rota en el sentido opuesto a las manecillas del reloj, y que ocupa área marina y continental. La parte marina del área es conocida con el nombre de Borde Continental Californiano (BCc) debido a que se considera como una extensión de la Sierra Peninsular ya que sus características sísmicas son similares (Cruz-Castillo, 2002).

El Norte de Baja California ha sido afectado desde el Plioceno por fallas laterales dextrales con arreglo paralelo orientadas N30°W, N40°W y N70°W. El movimiento general de estas fallas está gobernado por el sistema San Andrés-Golfo de California en donde se han identificado fallas que pueden generar sismos hasta de magnitud M=7. Dentro del Borde Continental los sismos son escasos y dispersos (Frez y González, 1991; Frez y Frías, 1998).

Sistema de fallas de San Clemente-San Isidro.

La zona de fallas San Clemente-San Isidro (Figura 33) tiene más de 300 km de largo. Se encuentra localizada en la parte poniente del interior del Borde Continental y abarca la zona de cizalla delineada por las fallas San Clemente y San Isidro y por fallas laterales subparalelas de rumbo N 40°W. Presenta evidencias morfológicas que se pueden asociar a fallamiento lateral derecho. Ha sido identificada por Legg *et al.* (1991) usando perfiles de sísmica de reflexión, reflectores acústicos y mecanismos focales. Su porción meridional se ha interpretado como transtensiva. Debido a que esta estructura corta sedimentos jóvenes, se infiere que su movimiento se ha concentrado en el Cuaternario Tardío y su deformación en cizalla-Y es un indicador de un desplazamiento en estado avanzado (Wong *et al.*, 1987; Legg *et al.*, 1991; Legg, 1991).

La falla San Clemente es lateral derecha y a ella se asocian vetas hidrotermales, cañones y abanicos submarinos. Se desconoce su razón de desplazamiento (Legg, 1991).

La falla San Isidro también es de desplazamiento lateral derecho y ha sido delimitada por escarpes hasta de 350 m de altura. Se desconoce su razón de desplazamiento. Ha presentado enjambres de temblores con magnitudes cercanas a 5 en un área localizada a unos pocos kilómetros al NW del poblado de San Quintín (Rebollar *et al.*, 1982).

El valle de San Quintín es una porción emergente del borde continental con una estructura simple, terrazas marinas alabeadas y fallas normales con desplazamientos pequeños (Espinoza y Romo, 1993). Las fallas en el valle se distribuyen de la siguiente manera: una al Sur del arroyo Santo Domingo en la Colonia Vicente Guerrero y la otra ubicada en el cauce del arroyo Nueva York hacia el Este de San Quintín.

Hacia el Sureste del valle, se localizan tres fallas que bordean la Meseta San Simón en el arroyo Agua Chiquita, otra en la parte Sur del cauce del arroyo San Simón y una ubicada entre las anteriores, conocida como el Escarpe Cantú la cual es un alineamiento que sobresale marcando la terminación abrupta de las terrazas marinas, que posiblemente sea una antigua línea de costa y se extiende 20 km. en dirección Noroeste-Sureste y termina cerca del Poblado Ejido Francisco Villa (Juárez, 1996).

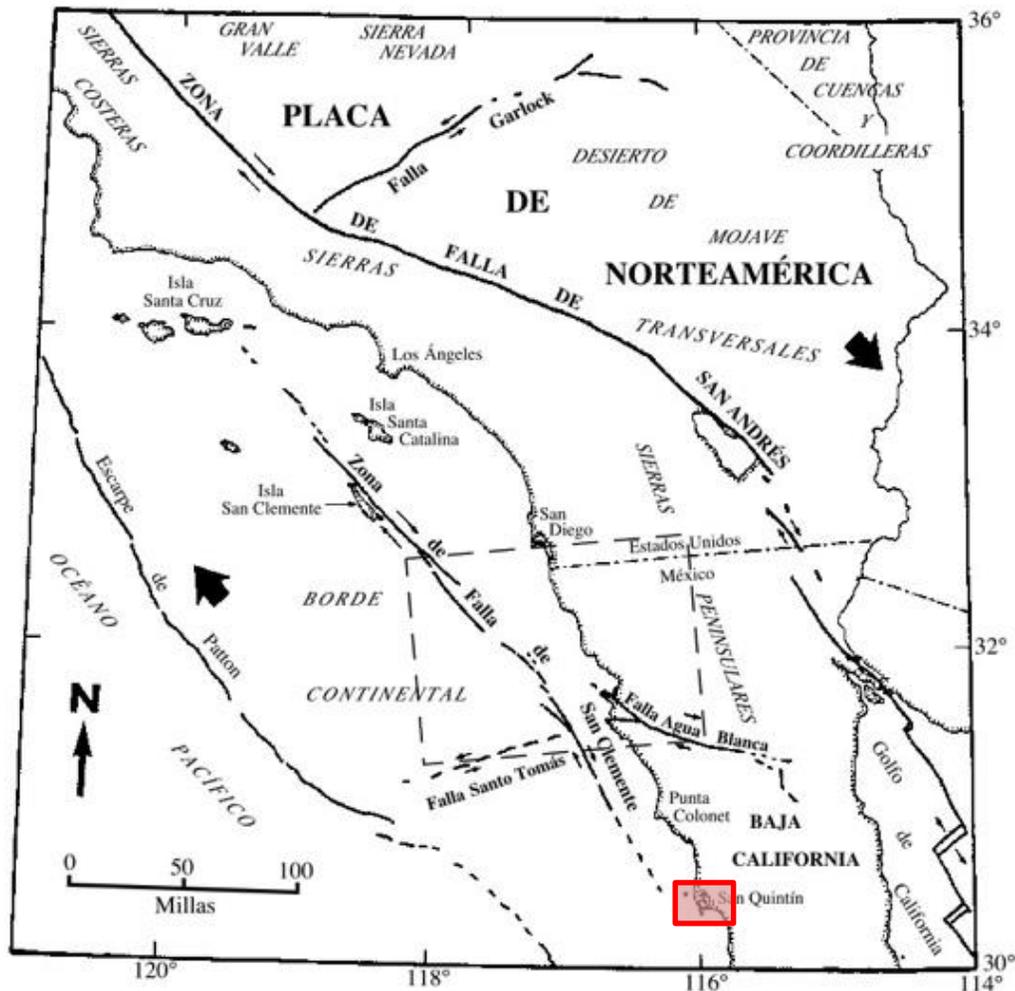


Figura 33. Principales provincias fisiográficas de la Región Sur de California (USA), Norte de Baja California y Borde Continental.

Fuente: Tomada de Suarez y Huerta (2003). El recuadro rojo indica la ubicación del proyecto.

Sismicidad

La sismicidad en la región interna del Borde Continental (BC) de California y Baja California, refleja la cantidad de deformación tectónica que está ocurriendo en esta región de la frontera entre las placas Pacífico y Norteamérica.

Considerando la longitud del sistema San Clemente–San Isidro (descritos en el punto anterior), entre ambas forman la estructura de mayor extensión a lo largo del BC y por lo mismo, de la región de la frontera de placas Pacífico–Norteamérica y es probable que, a través de este sistema, se absorba parte del movimiento tectónico y deformación entre las placas. Al Este del sistema San Clemente–San Isidro se localiza otro grupo de epicentros alineados en dirección Noroeste–Sureste y su proyección coincide con el trazo de la falla Coronado Bank. La alineación de los epicentros se hace difusa en la latitud al Norte de San Diego, California. La distribución aleatoria en esta región se interpreta como una complejidad tectónica, provocada por la misma distribución de las fallas que producen esa actividad sísmica (Suarez y Huerta, 2003).

Además de los sistemas de fallas de rumbo orientadas en dirección Noroeste que caracterizan al BC de California y Baja California; existen también fallas normales, con movimiento vertical

dominante y son las que en caso de un sismo asociado pueden generar o producir una onda sísmica marina. Este tipo de ondas, pueden provocar una elevación temporal del nivel del mar y consecuentemente, inundaciones en zonas o áreas costeras expuestas y sin protección. Por otro lado, cualquier sismo de magnitud mayor que ocurra en la cuenca del Pacífico puede generar el tipo de onda (tsunami) que al llegar a zonas costeras produce inundaciones. En este sentido Baja California es una zona expuesta a la incidencia de ese fenómeno, lo que modifica en nivel de vulnerabilidad y riesgo de la región (Suarez y Huerta, 2003).

Sismicidad en el valle de San Quintín (Figura 34).

El 13 de septiembre de 1975 ocurrió un temblor de 5.2 grados en la escala de Richter en la bahía de San Ramón frente a la desembocadura del arroyo Santo Domingo y fue seguido por un alto nivel de actividad sísmica, con más características de un movimiento que de una secuencia típica de temblor. Después de dos días del evento inicial, se detectaron más de 164 eventos en un período de 48 horas, cuyos epicentros fueron localizados en la misma área de la Bahía de San Ramón. La profundidad de estos eventos se registró entre 14 y 20 km. Esta actividad continuó por lo menos hasta enero de 1977, cuyo ritmo de sismicidad decreció gradualmente. Aun así, hubo un regreso de niveles relativamente altos de actividad sísmica entre el 15 y 19 de abril de 1976. (Patrick *et al.*, 1979) en (SAHOPE, 1996).

Las localizaciones epicentrales de los eventos del enjambre de San Quintín en 1975, se encuentran confinadas en un área epicentral relativamente pequeña, ~8 km de radio, a profundidades de 15-20 km, no mostrando ninguna tendencia bien definida ni variaciones apreciables en los epicentros, es muy probable que este enjambre sea de origen tectónico y se encuentre asociado a una posible falla transcurrente vertical, paralela a la costa en la dirección N 40°O (Rebollar *et al.*, 1982).

Los rasgos más notables en las inmediaciones del enjambre son: los pequeños volcanes extinguidos de la Bahía San Quintín y la isla de San Martín, que están formados de basalto Cuaternario, y afloraciones de basaltos y andesitas del mioceno que se extienden la Noroeste de San Quintín, a lo largo de la costa (Gastil *et al.*, 1975).

En la década de los 80's, los movimientos registrados fueron ocasionales y fluctuaron entre los 2.5 y 3.0 grados en la escala de Richter. No obstante, a partir de 1990, se ha dado una actividad sísmica registrándose temblores con magnitudes hasta de 6.3 grados, localizándose la zona de los epicentros en la bahía de San Ramón y en la bahía de Santa María frente a la desembocadura del arroyo San Simón (Rebollar *et al.* 1982).

Susceptibilidad a riesgos

En el Atlas de riesgo del Estado de Baja California no se presenta categoría respecto al riesgo por deslizamiento y fallas (alto, medio o bajo), en el área no existen registros de algún evento de deslizamiento ocurrido, además de que el área del proyecto no es atravesada por ninguna falla geológica.

En cuanto a la vulnerabilidad social, el polígono del proyecto está ubicado en el estado de Baja California, el cual se encuentra con un índice de vulnerabilidad social muy bajo. Situado en el lugar número 25 con un promedio estatal del valor del riesgo municipal de 7.04 (Figura 35).

El proyecto se presenta en una zona donde el nivel de vulnerabilidad hídrica es bajo, como se puede observar en la Figura 36 (Arreguín *et al.*, 2015).

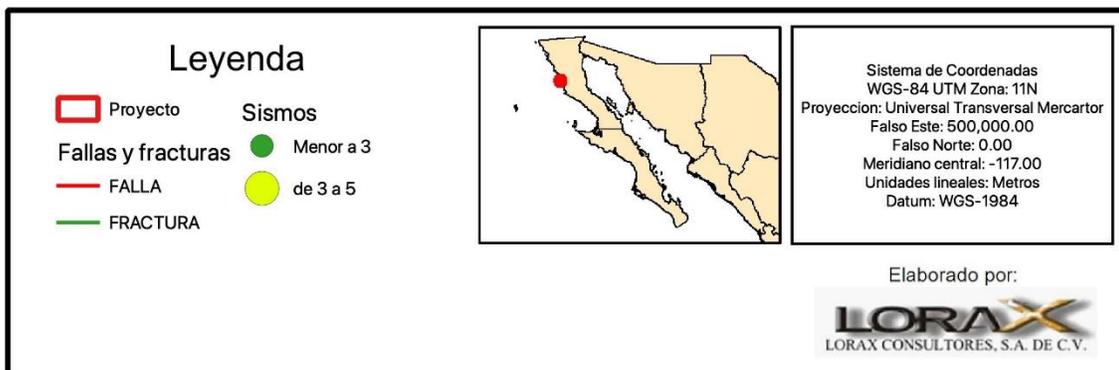
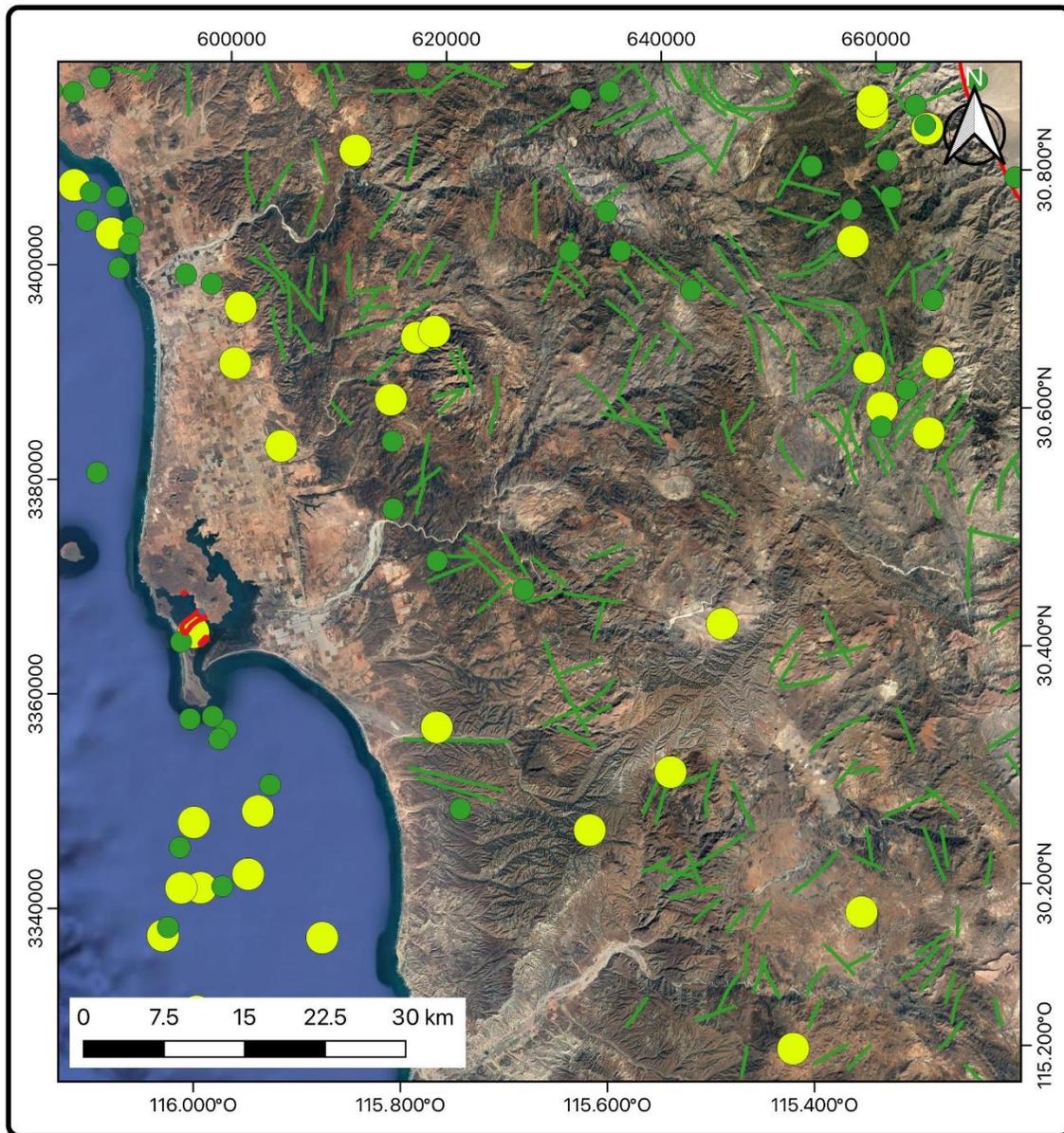


Figura 34. Epicentros registrados en la región (INEGI 2011).



Figura 35. Índice de vulnerabilidad social (Arreguín et al., 2015).

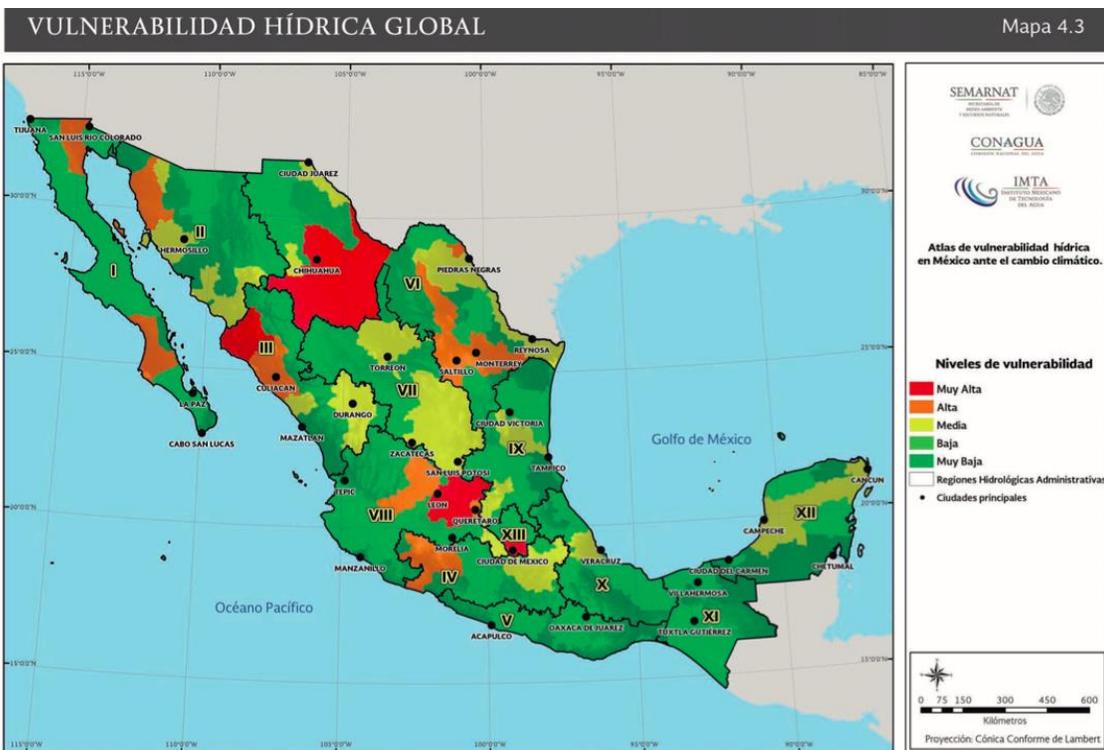


Figura 36. Índice de vulnerabilidad hídrica (Arreguín et al., 2015).

IV.2.1.3 c) Suelos

La descripción de los suelos es según la metodología de la FAO/UNESCO (Dudal, 1968). Las áreas urbanas y la gran parte de las zonas agrícolas se encuentran sobre suelos de tipo Xerosol lúvico con Xerosol háplico de textura media; la segunda área importante de suelo se localiza alrededor de los volcanes y a lo largo de la costa del valle, la cual está formada por Solonchak órtico con Regosol eútrico de textura gruesa.

Hacia el Norte del valle, los poblados Zapata y Vicente Guerrero se localizan sobre los siguientes suelos: Regosol eútrico con Xerosol lúvico de textura media (Mesa San Ramón y la parte Oeste); Fluvisol eútrico con Regosol eútrico de textura gruesa (cauce y paleocauce del Arroyo Santo Domingo); Xerosol lúvico de textura fina en fase salina (poblado Emiliano Zapata y Chula Vista) y Planosol solódico con Vertisol crómico de textura fina gravosa (Sur de la Colonia Vicente Guerrero).

Entre la carretera transpeninsular y el litoral, en la zona central del valle, se presentan los siguientes tipos de suelos: Xerosol lúvico con Regosol eútrico y fase salina; Solonetz órtico, y Regosol calcárico con Xerosol lúvico todos ellos de textura media y, por último, Regosol eútrico con Xerosol lúvico y Litosol con textura gruesa y fase sódica.

Las mesas localizadas al Este del valle, presentan las siguientes unidades de suelo: Regosol calcárico con Planosol eútrico y Vertisol crómico, Yermosol cálcico con Regosol calcárico Regosol calcárico con Yermosol de textura gruesas y media compuesto de material gravoso principalmente. Además, está presente el suelo salino de tipo Planosol eútrico con Vertisol crómico con textura fina pedregosa y fase salina.

En la parte Sur del valle rodeando el complejo lagunar y la desembocadura del Arroyo San Simón, se localizan los siguientes tipos de suelos: Regosoles eútrico con Litosoles y Xerosoles lúvico de textura de textura media y gruesa, Solonchak gléyico y órtico (textura media), Yermosol háplico con Regosol eútrico de textura gruesa con fase salina y finalmente Xerosol lúvico con Planosol eútrico de textura fina y fase salina (Figura 37).

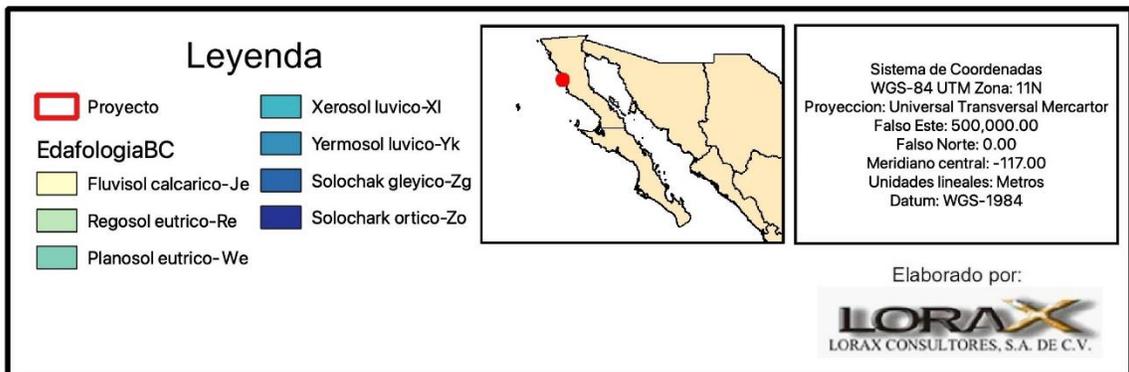
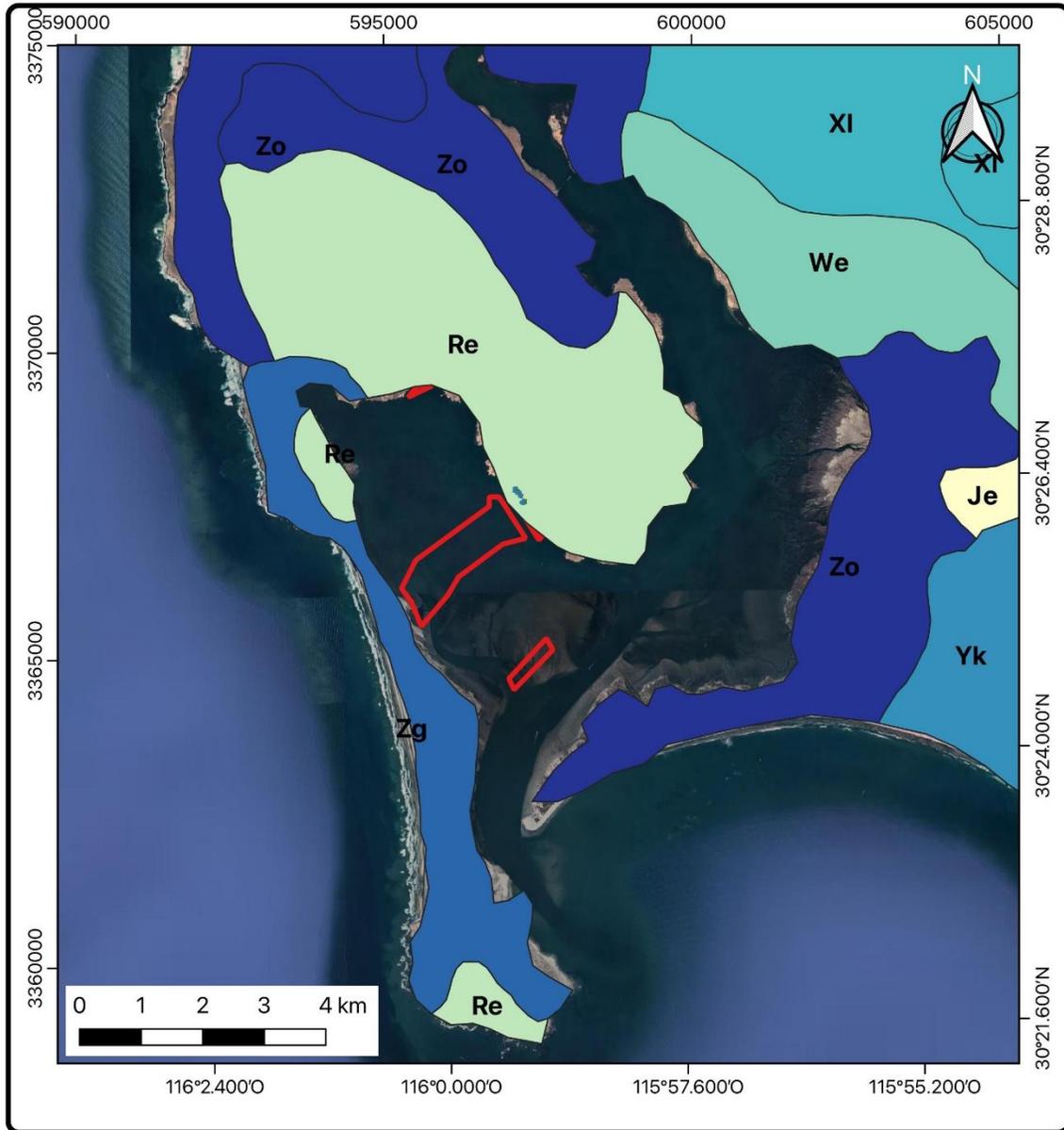


Figura 37. Carta edafológica del SA (INEGI, 2014).

IV.2.1.4 d) Hidrología superficial y subterránea

La zona de estudio se ubica en la Región Hidrológica No. 1, Baja California Noroeste (Ensenada), Subregión Hidrológica Río Tijuana, en la cuenca Arroyo La Escopeta-Cañón San Fernando y en las subcuencas e) A San Simón y f) A de la Escopeta.

La cuenca Arroyo Escopeta-Cañón San Fernando tiene una superficie de 8,942.42 km² y le corresponde un arroyo de poca importancia conocido como Arroyo La Escopeta y el cañón de San Fernando que marca el límite Sur de la región hidrológica No. 1. Este cañón es el único accidente orográfico de la cuenca, pero sólo en raras ocasiones lleva agua. El cauce principal del arroyo Escopeta tiene en general una dirección Este-Oeste con una longitud máxima de 115 km. En el tramo medio de su recorrido pasa por la Misión de San Fernando y tiene subcuencas intermedias: El cañón San Fernando (1AA), Cañón San Vicente (1AB), Arroyo del Rosario (1AC), Arroyo del Socorro (1AD), Arroyo San Simón (1AE) y Arroyo de la Escopeta (1AF) (Conagua, 2018).

Las corrientes principales que drenan la llanura están representadas por los arroyos intermitentes Santo Domingo y San Simón. El acuífero se ubica dentro de la subcuenca hidrológica de este último, el cual recibe las aportaciones de dos arroyos de importancia hidrológica: San Pablo y Agua Escondida, que confluyen a 5 km al Suroeste del poblado Los Aguajes, con un área drenada de 1,600 km². Estos arroyos se originan al occidente de la Sierra San Pedro Mártir y desembocan finalmente en el Océano Pacífico con el nombre de Arroyo San Simón (Figura 38). En el recorrido de esta red hidrológica no se localiza ninguna estación hidrométrica, atraviesa el cañón del mismo nombre, el cual tiene un ancho medio de 1.1 km, con mesetas en los flancos de hasta 150 m de altura. Sobre el cauce del arroyo y en el delta que se forma al desembocar en el mar, existen muchos pozos que explotan el acuífero (Conagua, 2018).

Escurrimiento del Arroyo San Simón

El cálculo de la precipitación media anual de la cuenca del Arroyo San Simón, se realizó para 34 años, de 1960 a 1993 y dio como resultado 247.26 mm anuales; el área de la cuenca es de 1,671 Km² y comprende 66.896 Km² (4.00%) de superficie permeable, 160,000 Km² (9.58 %) de área semi-permeable y 1,444.104 Km² (86.42%) es impermeable. El coeficiente de escurrimiento medio de la cuenca es 8.77%, con un volumen de escurrimiento medio anual de 42'030,139.33 m³. El volumen mínimo de escurrimiento es de 8'141,338.25 m³ que se presentó en el año 1961 y el volumen máximo de escurrimiento de 202'861,281.50 m³ se acumularon principalmente en los meses de enero-febrero de 1993 (POESQ, 2007).

En cuanto a la hidrología subterránea el proyecto se ubica en el acuífero administrativo San Quintín (0221). El acuífero de San Quintín (Figura 39) es de tipo libre, heterogéneo y anisotrópico, con presencia de condiciones locales de semiconfinamiento debido a la existencia de sedimentos arcillosos. Está integrado, en su porción superior por un medio granular constituido por sedimentos clásticos de granulometría variada, areniscas, conglomerados, depósitos eólicos y lacustres; en su porción inferior por rocas volcánicas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y alteración. En la Tabla XXXIV se describe la disponibilidad media anual del acuífero de San Quintín (Conagua, 2018).

Tabla XXXIV. Disponibilidad media anual del acuífero San Quintín (0221) (Conagua, 2018).

Clave	Acuífero	Recarga media anual	Descarga natural comprometida	Volumen concesionado de agua subterránea	Disponibilidad media anual	Déficit
0221	San Quintín	24.3	0.0	31.9346	0.0	-7.6346

Millones de metros cúbicos anuales

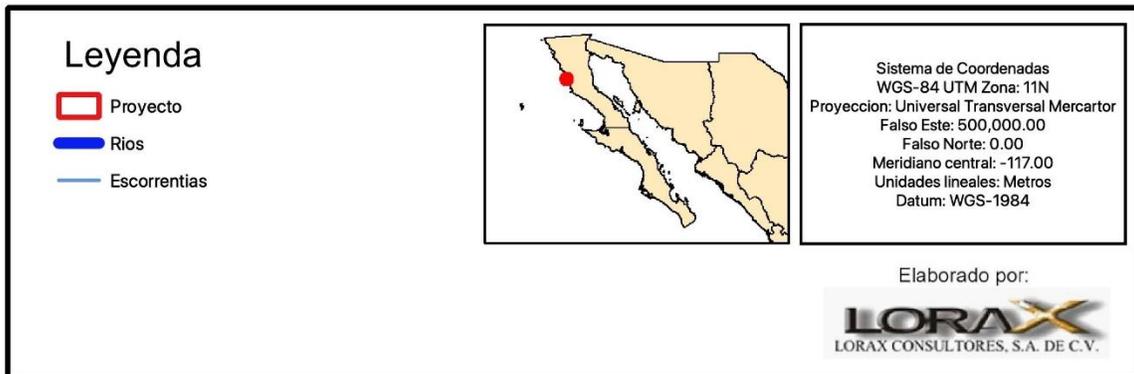
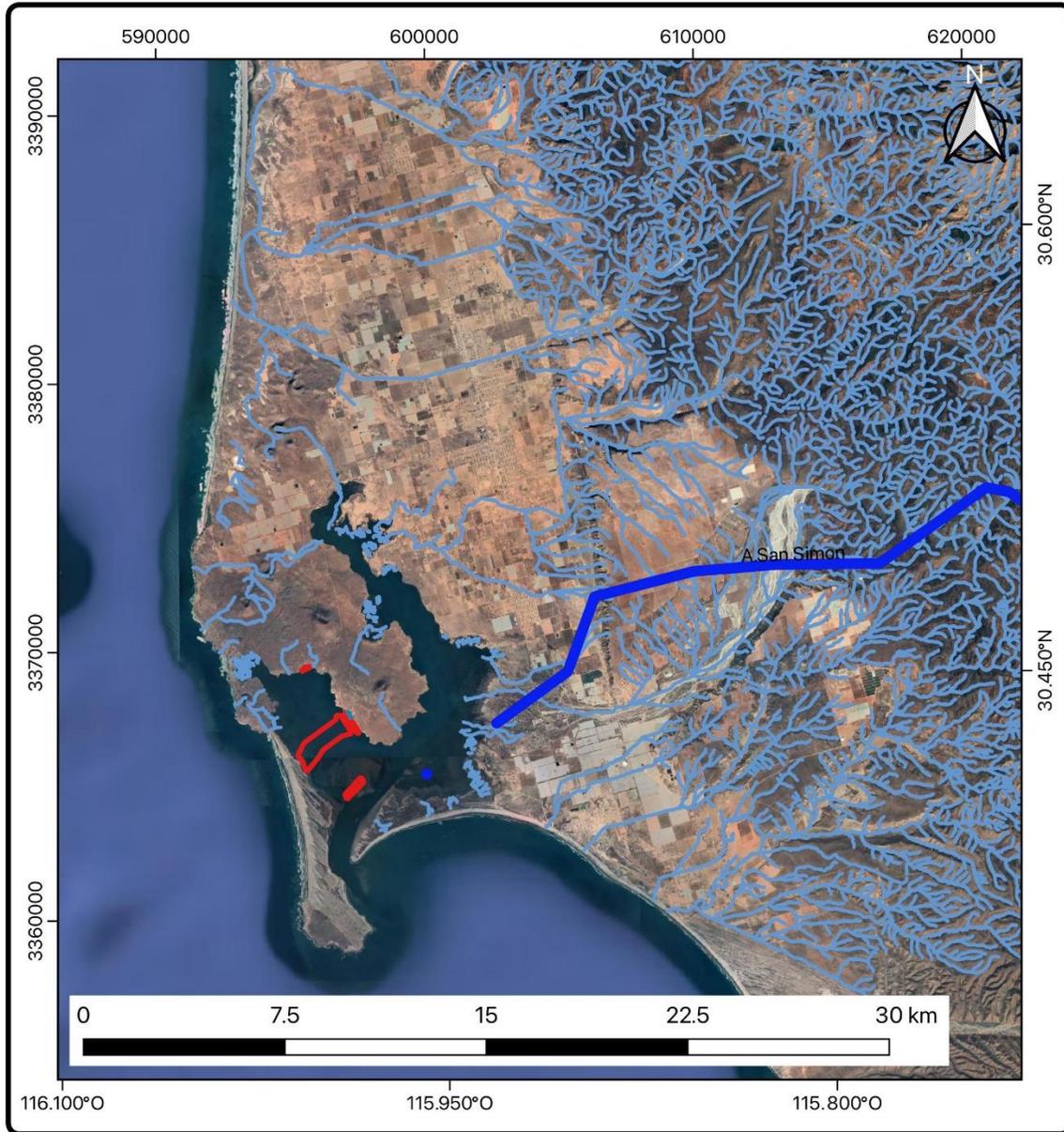


Figura 38. Hidrología superficial (Maderrey-R y Torres-Ruata, 1990).

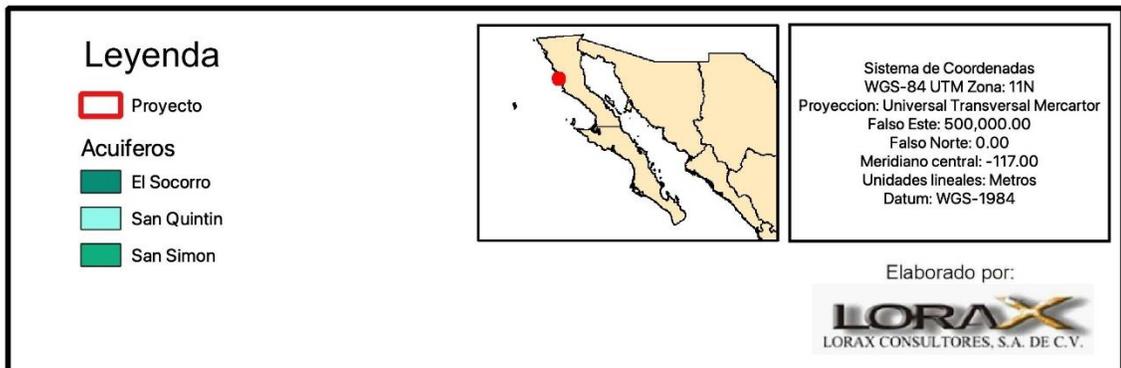
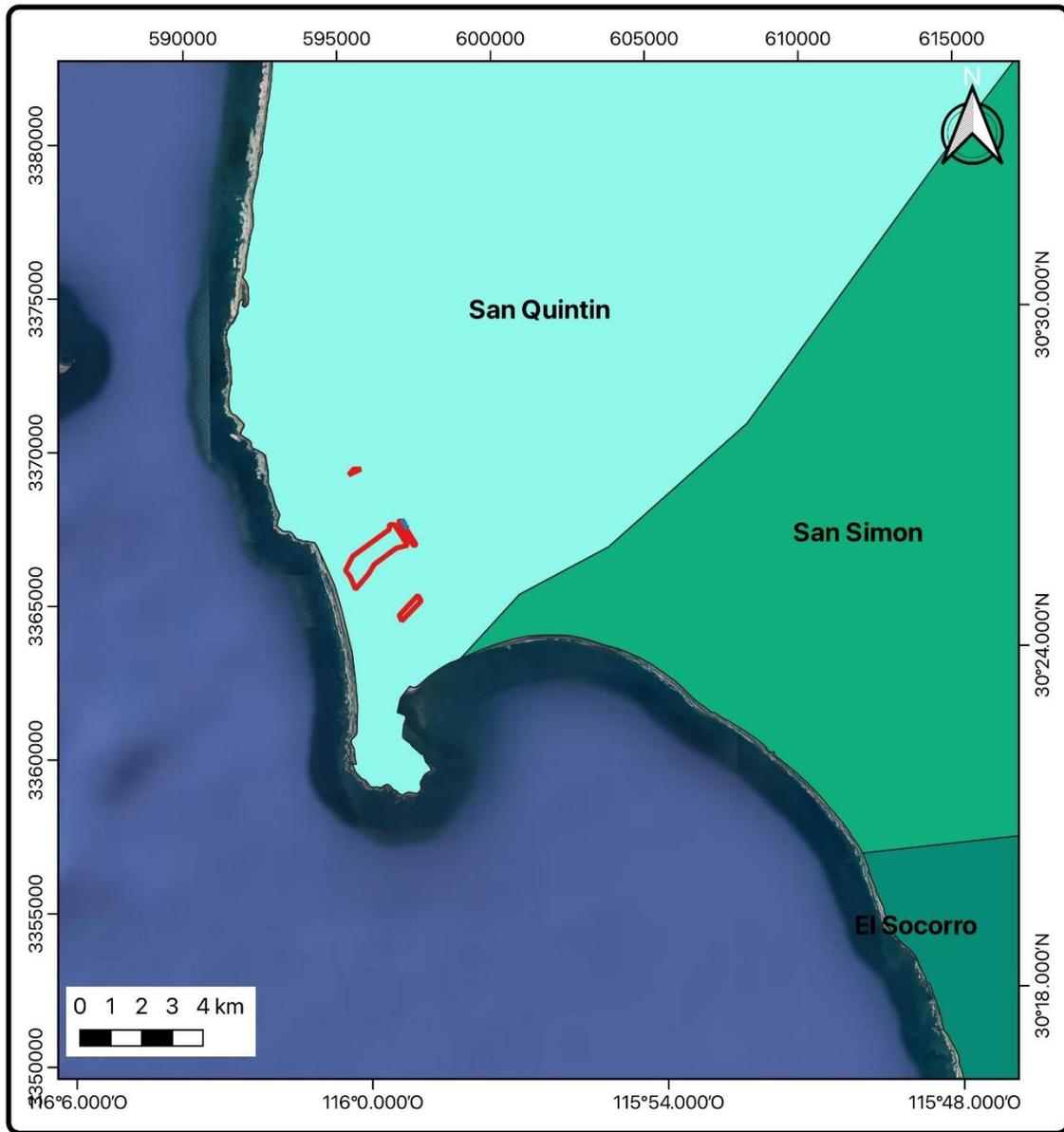


Figura 39. Hidrología subterránea (Conagua, 2018).

IV.2.1.5 e) Zona marina

El área de estudio colinda con la costa del Pacífico que presenta un litoral protegido, y es conocido como la Bahía de San Quintín cuya morfología ha sido descrita por Gorsline y Stewart (1962) en Ocampo-Torres (1980), que se refieren como una bahía en forma de “Y”, con dos brazos orientados aproximadamente a 40°NW y una boca al Sur conectada al océano adyacente de forma permanente (Figura 40).

Esta bahía está protegida al Suroeste por una larga barra arenosa (El Socorro) con orientación Noroeste que comunica dos volcanes, siendo el Monte Mazo quien marca la entrada al complejo lagunar; la costa de la bahía sobre mar abierto marca una dirección Este-Oeste, formada por otra barra de arena de menor longitud denominada Punta Azufre que protege las marismas dentro de la bahía. La bahía presenta un canal de transporte, sinuoso con profundidades de hasta 15 metros, referido al nivel medio del mar (nmm) en la boca, con una disminución hacia el interior. El canal principal presenta una longitud correspondiente al primer brazo de unos 5.5 km, área conocida como bahía Falsa y un segundo brazo de 10 km (Del Valle, 1979).

El lecho de la bahía, y en particular en el brazo Oeste, se caracteriza por un piso uniforme formado por promontorios aplanados de forma irregular cubiertos en gran medida por praderas de pasto marino. Entre estos promontorios existe una red dendrítica de pequeños canales que conectan toda esta superficie y a su vez con el canal principal longitudinal en cada brazo. En la cabeza del brazo Este (Bahía San Quintín) existe una porción de la laguna que fue semiaislada del resto del sistema mediante la construcción de un espigón de roca, que fungió como base de un antiguo puente. Entre los dos brazos, existen diferencias sustanciales, el brazo Este es el más largo, y se supone que es más antiguo y complejo (Gorsline y Stewart, 1962), mientras que Bahía Falsa es un sistema lagunar común, separada del mar por una barra arenosa con dunas y posee su eje paralelo a la línea de costa. Bahía San Quintín en cambio, es más angosta y protegida, su eje es perpendicular a la costa, con un arroyo en la cabeza y está sujeto a procesos de sedimentación más complejos (González-Fragoso, 1996).

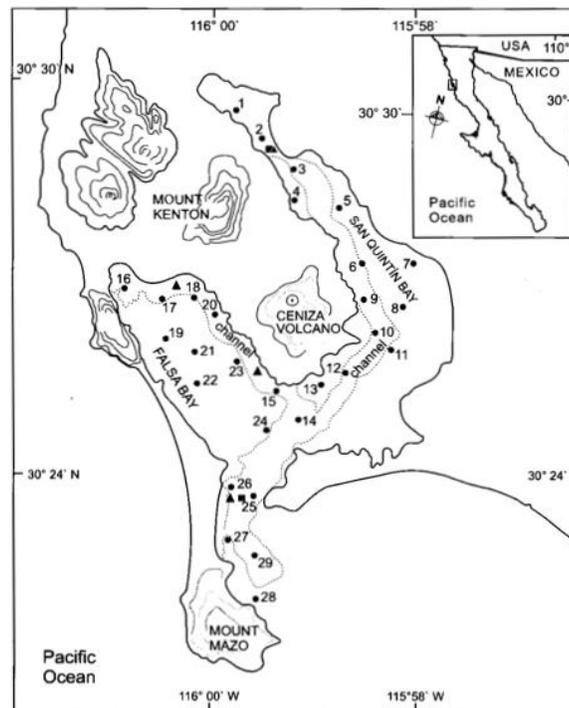


Figura 40. Bahía San Quintín (Tomado de Álvarez-Borrego, 2003).

Temperatura del Viento

La temperatura promedio del viento en Bahía Falsa y la boca del complejo lagunar durante febrero oscila entre 12.8°C y aumenta en Agosto entre 20°C para ambas zonas, y tiene influencia sobre las condiciones de viento local (Arreola-Contreras, 1989).

Vientos

Del Valle y Cabrera (1981) reportan vientos intensos de variación diurna, dirección promedio Oeste-Noroeste y magnitud de hasta 35 km/h con persistencia de 0.83 durante el verano de 1977. La dirección predominante del viento en la región de San Quintín es Oeste-Noroeste (Arreola-Contreras, 1989). Las características dominantes del viento durante invierno-primavera son de condiciones locales o brisa marina. Durante el verano está asociado a diferencias de calentamiento entre aire-mar por lo que se presentan con mayor magnitud y persistencia. En invierno, la presencia de inestabilidades baroclínicas y la formación de frentes atmosféricos asociados con el desplazamiento del anticiclón semipermanente, propicia vientos con mayor magnitud y persistencia, además de fuertes gradientes térmicos; en verano, el anticiclón se intensifica desplazándose hacia el Norte, bloqueando las condiciones atmosféricas que inhiben la penetración de frentes extra-tropicales sobre la circulación atmosférica local (Arreola-Contreras, 1989).

Surgencias

Bahía San Quintín es una laguna costera influenciada por surgencias costeras del Sistema de la Corriente de California (SCC). Las surgencias acarrear aguas ricas en nutrientes cerca de la boca de la bahía y las corrientes de marea las propagan a través de toda la bahía. Existen eventos de intensificación y relajamiento de surgencias con un periodo de ~2 semanas, posiblemente debidos a la variabilidad de la circulación del SCC. El SCC tiene un componente de flujo hacia mar adentro frente a San Quintín. Esto causa eventos de intensificación de surgencia tan fuertes como los que se dan frente a Point Conception (34.5°N), con alta productividad fitoplanctónica. En la boca de la laguna las surgencias son la causa principal de variabilidad de todas las propiedades físicas y químicas, con excepción de la temperatura que es afectada principalmente por las mareas semidiurnas (Álvarez-Borrego, 2003).

En el área marina frente a San Quintín se localiza una zona de surgencias en las cercanías de la Isla San Martín, situada al Noroeste de la boca de la Bahía San Quintín y por lo tanto tiene una influencia sobre el agua que es relativamente fría y a menudo con altas concentraciones de nutrimentos (Dawson, 1951 en Lara-Lara, 1975). Estas ocurren en el mes de abril considerado como el mes de transición primavera-verano, y que debilita las brisas locales por las diferencias de calentamiento entre el aire y mar (Arreola-Contreras, 1989).

Mareas y corrientes

Corrientes frente a la costa de Baja California:

Los resultados de investigaciones realizadas de manera sistemática en la región del pacífico por más de 28 años, muestran que en ésta región se comprende el Sistema de la Corriente de California (SCC) que está constituido por tres grandes corrientes: Corriente de California (CC) que fluye superficialmente y con dirección al ecuador, Subcorriente de California (CU) que tiene un flujo subsuperficial con dirección a los polos, y por la Contracorriente de California (CCC) que es costera y con estacionalidad intermitente hacia el Noroeste (Durazo *et al.*, 2005).

El comportamiento de la circulación estacional de la capa superficial, determina la distribución de propiedades y la interacción entre las masas de agua presentes en la región, teniéndose que por debajo de la superficie (~200 m) el flujo clásico de una corriente hacia el polo, acarrea aguas de origen ecuatorial. El flujo está organizado en dos estructuras de circulación ciclónica que, debido a

su variabilidad estacional, modulan la contribución de agua de origen ecuatorial hacia latitudes altas. La variabilidad interanual del Sistema de la Corriente de California se encuentra estrechamente relacionada con los cambios climatológicos y la circulación atmosférica de latitudes medias, provocando anomalías como El Niño y La Niña (Durazo *et al.*, 2005; Bograd *et al.*, 2001).

En la porción de la CC frente a Baja California se han podido observar estructuras dinámicas complejas, tales como remolinos, meandros y fronteras, teniendo estos una influencia importante en los procesos biológicos que se llevan a cabo en la región (Lynn y Simpson, 1987; Soto-Mardones *et al.*, 2004). Los vientos a lo largo de la costa son más intensos durante la primavera (Pérez- Brunius *et al.* 2007).

El estudio de Lynn y Simpson (1987), no observó evidencias de una corriente hacia el polo cerca de la superficie, pero Soto-Mardones (2004) mostraron que sobre la plataforma continental pueden observarse flujos angostos (10–20 km) de una contracorriente superficial que fluye en dirección opuesta a la CC. Adicionalmente mencionan que lejos de la plataforma pueden encontrarse flujos hacia el polo asociados con meandros y giros. Se sabe que durante la época de primavera y verano los vientos provenientes de la parte noroeste se intensifican debido a que la baja termal continental se acentúa (Hickey, 1979), estas condiciones favorecen a la generación de surgencias, que a través de movimientos verticales ascendentes transportan agua rica en nutrientes y baja en oxígeno (Lynn y Simpson, 1987).

El límite sureño del Sistema de la Corriente de California (SCC) se encuentra en la región oceánica frente a la costa occidental de la península. En esta región, el SCC presenta muchas de las características típicas de un sistema de circulación de frontera oriental; esto es, surgencias costeras en respuesta a vientos a lo largo de la costa, un flujo superficial predominante hacia el ecuador como respuesta al mecanismo forzante, y una contracorriente subsuperficial dirigida hacia el polo que fluye a lo largo del talud continental (~200–400m). Esta región sureña del SCC se considera como una zona de transición (Roden 1971), ya que cerca de la superficie confluyen la masa de Agua Subártica (ASA) transportada hacia el Sur por el flujo de la Corriente de California (CC), así como el Agua Tropical Superficial (ATS) y el Agua Subtropical Superficial (AStS) que provienen del Sur y Suroeste de la península (Hickey 1998, Lynn y Simpson 1987).

Mareas dentro de la Bahía de San Quintín:

Las mareas que se presentan en la Bahía de San Quintín son básicamente de dos formas, las astronómicas que son de tipo semidiurno, y las de tipo meteorológico que generalmente influyen sobre las primeras. Las meteorológicas se originan en gran parte por la acción del viento sobre la superficie de la bahía, y en menor grado las variaciones del nivel del agua: los gradientes de densidad, el desbalance entre evaporación y precipitación y los cambios en presión atmosférica (Álvarez-Borrego *et al.*, 1977).

La marea astronómica domina la circulación en ambos brazos de la bahía; sin embargo, el efecto del viento es notorio en regiones cercanas a la boca de Bahía Falsa y en las zonas próximas a la cabeza en Bahía San Quintín (Monreal y Salas de León, 1990)

En las bahías, por lo general la marea es deformada de una onda estacionaria (en el océano) a una onda progresiva, su predicción, puede estar sujeta a efectos secundarios como los aspectos meteorológicos (viento), de turbulencia, friccionales y de difusión. El tiempo de residencia del agua en la región interior es moderadamente corto, 72 horas aproximadamente (Álvarez-Borrego *et al.*, 1977).

Sedimentología

Las características sedimentológicas se han estudiado para la región de bahía Falsa, encontrando cuatro tipos principales: el primer tipo es arena fina relacionada a las áreas cercanas a la barra Oeste

de la bahía, en bajos sin cubierta vegetal y donde una gran parte de éstos son cubiertos únicamente en marea alta. El segundo tipo, asociado al canal principal que está formado por arcilla compacta y componentes de arena y limo, existiendo una gran variación en el tamaño de grano (Villarreal-Chávez, 1993).

Un tercero corresponde a las praderas de *Zostera marina* exclusivamente, que está formado por arena mezclada con limos de tamaño medio, y cuenta con gran cantidad de materia vegetal en proceso de descomposición. Finalmente, en la parte central, relacionado con el cultivo de ostión, en donde los sedimentos están formados por limo, sin materia vegetal visible y con contenidos de materia orgánica más altos (Villarreal-Chávez, 1993).

Características de los sedimentos de Bahía Falsa.

	Bajo al Suroeste	Canal	Porcion central (Pradera)	Extremo Norte (Cultivo)
Tipos	Arena fina	Mezclado	Limo	Arena-Limo
Tamaño de grano (mm)	0.5	0.2	0.09	0.4
Clasificación textural	Buena	Mala	Buena	Mala
Color	Gris	Negro	Negro	Negro
Porcentaje de materia orgánica	1-1.18	2.4	6-10	8-15
Presencia de detritus	baja	Alta	Alta	Alta

Fuente: (Villarreal-Chávez, 1993).

Daesslé *et al.* (2009) mencionan que los minerales dominantes en los sedimentos superficiales de la laguna costera de San Quintín (LCSQ) son principalmente cuarzo monocristalino y plagioclasas, cuya fuente proviene tanto del escurrimiento de los arroyos Santo Domingo y San Simón (ASS), así como de los volcanes que rodean la bahía.

Transporte de sedimentos:

Rodríguez *et al.* (2014) mencionan que la fuente del sedimento que dio origen a la duna costera El Socorro (DCES) es el arroyo Santo Domingo (ASD) cuya desembocadura se localiza a 45 km al norte de la Bahía San Quintín (Figura 41). El mecanismo de transporte es por corrientes litorales y eólico. Las corrientes en esa zona son en dirección Norte-Sur, donde a lo largo del litoral, el sedimento es acarreado desde la desembocadura del arroyo Santo Domingo hacia la barrera arenosa La Chorera (BCH) y Punta Mazo (PM) al Sur. Por otro lado, los vientos predominantes en esa zona son del Noroeste. El viento es tan intenso que este sedimento depositado en estas barreras arenosas de Punta Mazo y Punta Azufre en LCSQ, transporta el sedimento hasta la playa de la DCES y posteriormente depositan grandes cantidades de sedimento en la zona.

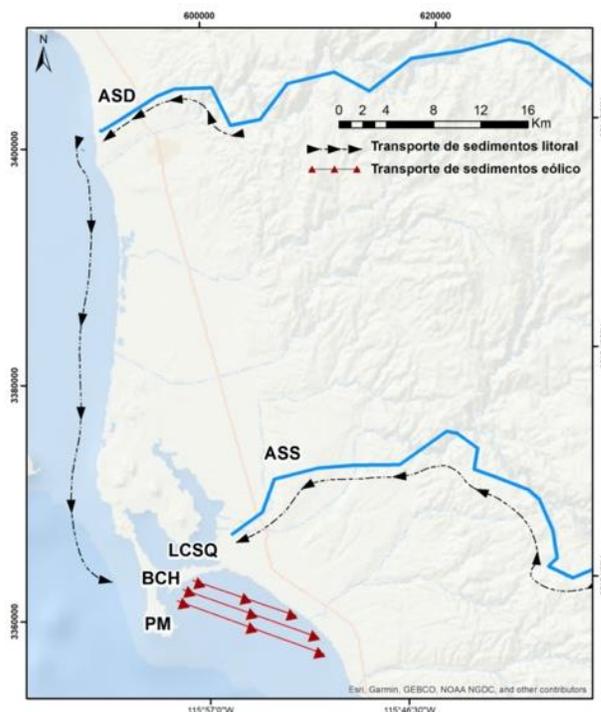


Figura 41. Mapa regional de aporte de sedimentos del ASD y del ASS.

Volumen de Agua

De acuerdo a estudios de Ocampo-Torres (1980), el volumen de agua que almacena la Bahía de San Quintín es de aproximadamente 61 Mm³ en bajamar media inferior, de 92 Mm³ al nivel medio y de 124 Mm³ en pleamar media superior. Se estima que el área superficial varía desde 30 Mm² en bajamar a 41 y 53 Mm² al nivel medio y pleamar respectivamente.

Temperatura del Agua

La temperatura del agua en la bahía presenta un gradiente entre invierno y primavera, en invierno la temperatura es más baja en los extremos internos de la bahía que en la boca (15°C promedio) esto debido a la influencia de las bajas temperaturas atmosféricas y la topografía del lugar.

En primavera y verano se presenta una situación inversa, es decir, máximas hacia el interior de la bahía con un promedio de 16.7 y 18.7°C respectivamente, como consecuencia de una mayor irradiación solar, y al efecto de mayor calentamiento de las aguas someras. Para principios del otoño, la temperatura es similar a las condiciones de primavera-verano, sin embargo, al final la distribución es más homogénea con valores alrededor de 15°C hasta llegar a condiciones inversas en el invierno (Álvarez-Borrego y Chee Barragán, 1974; Arreola-Contreras, 1989).

Salinidad

Bahía San Quintín es una laguna costera donde la salinidad se incrementa desde la boca hacia su interior debido a la elevada tasa de evaporación y a la ausencia casi total de precipitación pluvial y escurrimientos superficiales (Álvarez-Borrego y Chávez-de Nishikawa, 1974; Álvarez-Borrego *et al.*, 1975).

La salinidad promedio varía desde 34.7 ppm en verano hasta 33.8 en invierno (Camacho-Ibar, Carriquiry y Smith, 1995). Además, en el interior de la bahía, existe un gradiente de salinidad en invierno con valores más bajos en la cabeza y altos en la boca (Álvarez-Borrego *et al.*, 1974).

Densidad

En la circulación por gradientes de densidad para ambas bahías existe una disminución media hacia el interior de Bahía de San Quintín (cercana a la cabeza) y el aumento de salinidad y temperatura indican que el factor más importante en la distribución de la densidad es la temperatura. Esto indica que el proceso de calentamiento es dominante sobre el de evaporación, y que en la mayoría de los casos las aguas de la bahía son menos densas en la cabeza que en la boca, tendiendo a fluir aguas afuera por la superficie, mientras que el agua densa se hundiría fluyendo hacia la cabeza por el fondo. Este tipo de circulación tiene varios órdenes de magnitud menor y esta sobrepuesta a la circulación por marea astronómica que es predominante y en un solo sentido de superficie a fondo (Plascencia-Díaz, 1980).

Batimetría

Del exterior hacia el interior de la Bahía San Quintín, se observa la presencia del primer canal con profundidad máxima de 3 m (el más somero de todos) recargado sobre la costa occidental de bahía Falsa, este canal conocido como canal Sonora, tiene una longitud \approx de 3 km hacia el interior de la bahía. Sobre la costa oriental de la misma bahía se aprecia un canal con profundidad máxima de 6 m y que sigue el contorno de la línea de costa hasta casi el extremo interior. En bahía San Simón (brazo este de Bahía San Quintín) el canal principal se bifurca cerca del panteón inglés, en un canal con profundidad máxima de 4 m que se extiende hasta la cabeza de la bahía. El canal principal, orientado de Suroeste a Noreste y del que se desprenden los canales secundarios, presenta profundidad máxima de 12 m. Una característica interesante y que no había sido descrita anteriormente (Del Valle Lucero, 1979; Monreal Gómez, 1980; Juárez Villareal, 1982), es que al

llegar a la boca de conexión el canal principal pierde profundidad, en un bajo ubicado justo en el extremo este de la boca de conexión (Figura 42).

El canal principal de la boca de conexión presenta profundidad máxima de 12 m en la boca de la bahía, y se extiende aproximadamente 4 km hacia el interior, sin incursionar más allá de Bahía Falsa.

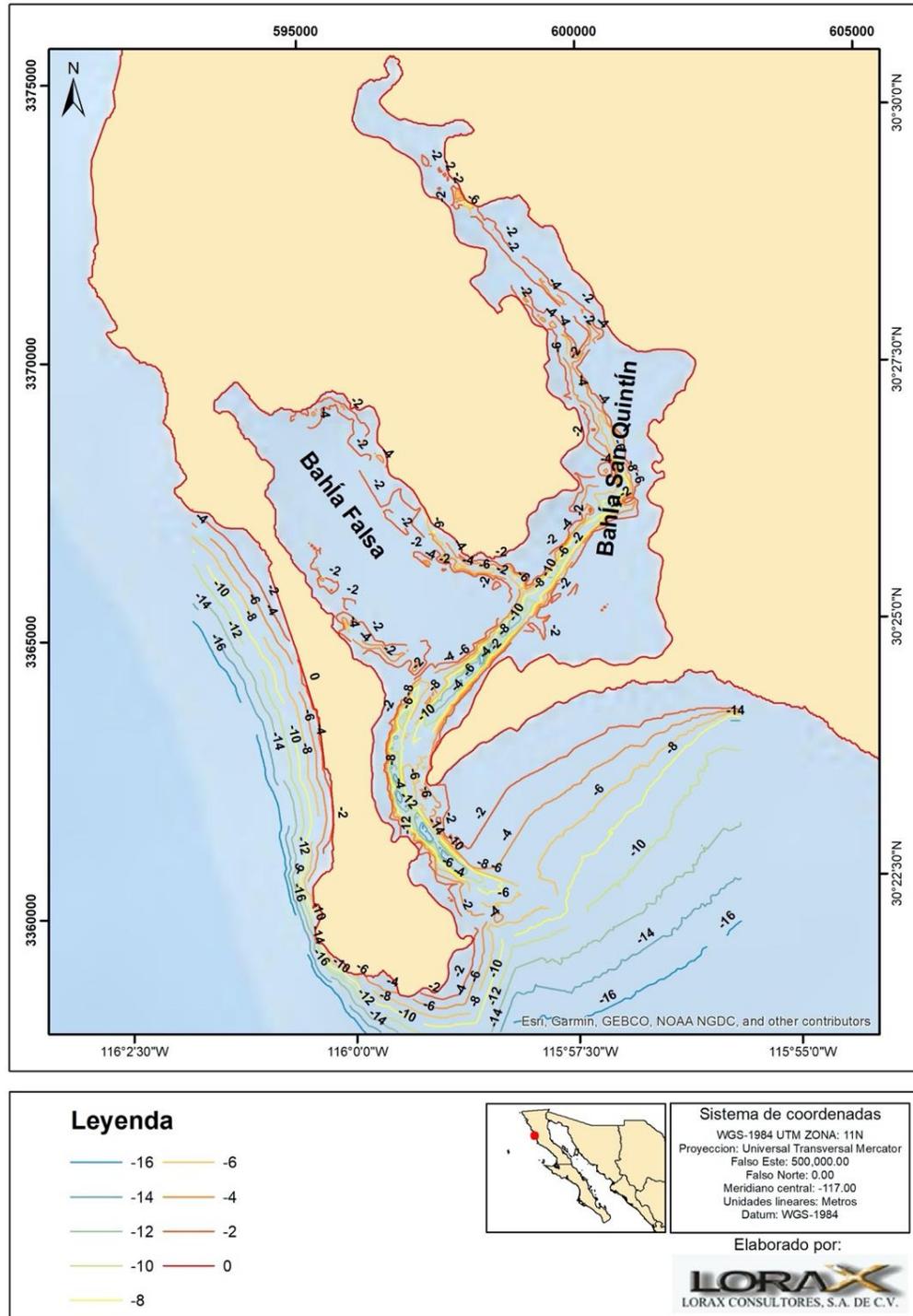


Figura 42. Batimetría de la Bahía San Quintín (Modificado de Flores, X., 2006).

IV.2.2. Aspectos bióticos

IV.2.2.1 Vegetación terrestre

Sistema ambiental

Regionalización

Baja California se considera un territorio ecotónico del más alto nivel, ya que confluyen en él, dos grandes reinos: el holártico y el neotropical (Delgadillo, 1998). Con base en datos bioclimáticos, fisiográficos, fitosociológicos y endemismos, Peinado *et al.* (1994), proponen una división fitogeográfica de la península que corresponde a la sectorización presentada en la Tabla XXXV.

Tabla XXXV. Fitogeografía de la península de B.C.

Reino holártico		Reino neotropical	
Región californiana		Región xerofítico-mexicana	
I.	Provincia californiana-meridional	III.	Provincia bajacaliforniana
–	Sector diegano	–	Sector vizcaíno
II.	Provincia martireense	–	Sector angelino-loretano
–	Sector juarezense	–	Sector magdalenense
–	Sector martireense	IV.	Provincia sanlucana
		–	Sector sanlucano
		V.	Provincia colorada
		–	Sector sanfelipense

De acuerdo con la clasificación fitogeográfica descrita anteriormente y la localización del predio de interés, éste se encuentra dentro del Reino holártico, Región californiana, Provincia martireense, Sector martireense.

Tipo de vegetación

Delgadillo (1998) señala que la Región Californiana ocupa alrededor de 24 000 km² en el Noroeste de la península; la mayor parte se incluye en la Provincia martireense. Teniendo en consideración las extensiones que ocupan las comunidades de plantas en Baja California, este autor propone los principales tipos de vegetación del norte de la península: 1) vegetación costera (marismas y dunas costeras); 2) matorral costero suculento; 3) chaparral; 4) bosque de coníferas y 5) matorral desértico sonoreense.

En relación a los límites septentrionales de la Provincia martireense, Delgadillo (1998) indica que éstos se establecen desde el Sur de Bahía de San Diego hasta el Sur de la mesa de Otay, dirigiéndose hacia el Oeste por la cuenca del río de Las Palmas y el borde meridional de la falla de La Rumorosa-Las Palmas, hasta alcanzar su límite con la región xerofita mexicana, siendo la frontera biogeográfica entre ambas vertientes orientales de las sierras Juárez y San Pedro Mártir, por debajo de los 1 300-1 000 m aproximadamente. Asimismo, el límite meridional de la provincia se establece alrededor del paralelo 30, a unos kilómetros al Sur del arroyo El Rosario. La provincia martireense cuenta con aproximadamente 100 especies de plantas endémicas.

Dentro del SA definido para el predio de interés y de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI (2017), el tipo de vegetación predominante es el matorral rosetófilo costero seguido de la vegetación de dunas (Figura 43).

La guía para la interpretación de la cartografía: uso de suelo y vegetación (INEGI, 2017) describe los dos tipos de vegetación predominantes de la siguiente manera:

Matorral rosetófilo costero: Este tipo de matorral se caracteriza por especies con hojas en roseta, arbustos inermes y espinosos bajo la influencia de vientos marinos y neblina. Se distribuye en Ensenada, Cabo Colonet, Cabo San Quintín y Punta Santa Rosalía. Esta vegetación se desarrolla hasta los 1 300 m, sobre lomeríos, mesetas y sierras localizándose también en valles y llanuras, cuenta con dos estratos uno arbustivo y otro herbáceo, el primero con especies con una altura de 0.2 -0.4m, que es el estrato dominante y el herbáceo de 0.1 -0.2m.

Sus principales especies son: *Agave shawii* (Maguey), *Bergerocactus emoryi* (Cacto aterciopelado), *Dudleya spp.* (siempreviva), *Euphorbia misera*, *Eryogonum fasciculatum*, *Ambrosia californica*, *Rosa minutifolia*, *Bahiopsis laciniata*, etc. En algunas zonas muy mezclado con elementos de chaparral.

Vegetación de Dunas Costeras (VU): Esta comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas y se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Este tipo de plantas juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena. Algunas especies que se encuentran son: *Opuntia dillenii*, *Ipomoea pes-caprae*, *Abronia marítima*, *Croton spp.*, *Sesuvium portulacastrum*. Se pueden encontrar especies leñosas y gramíneas como *Coccoloba uvifera*, *Chrysobalanus icaco*, *Randia sp.*, *Acacia sphaerocephala*, *Prosopis juliflora*, *Distichlis spicata*, *Sporobolus sp.*, entre otros.

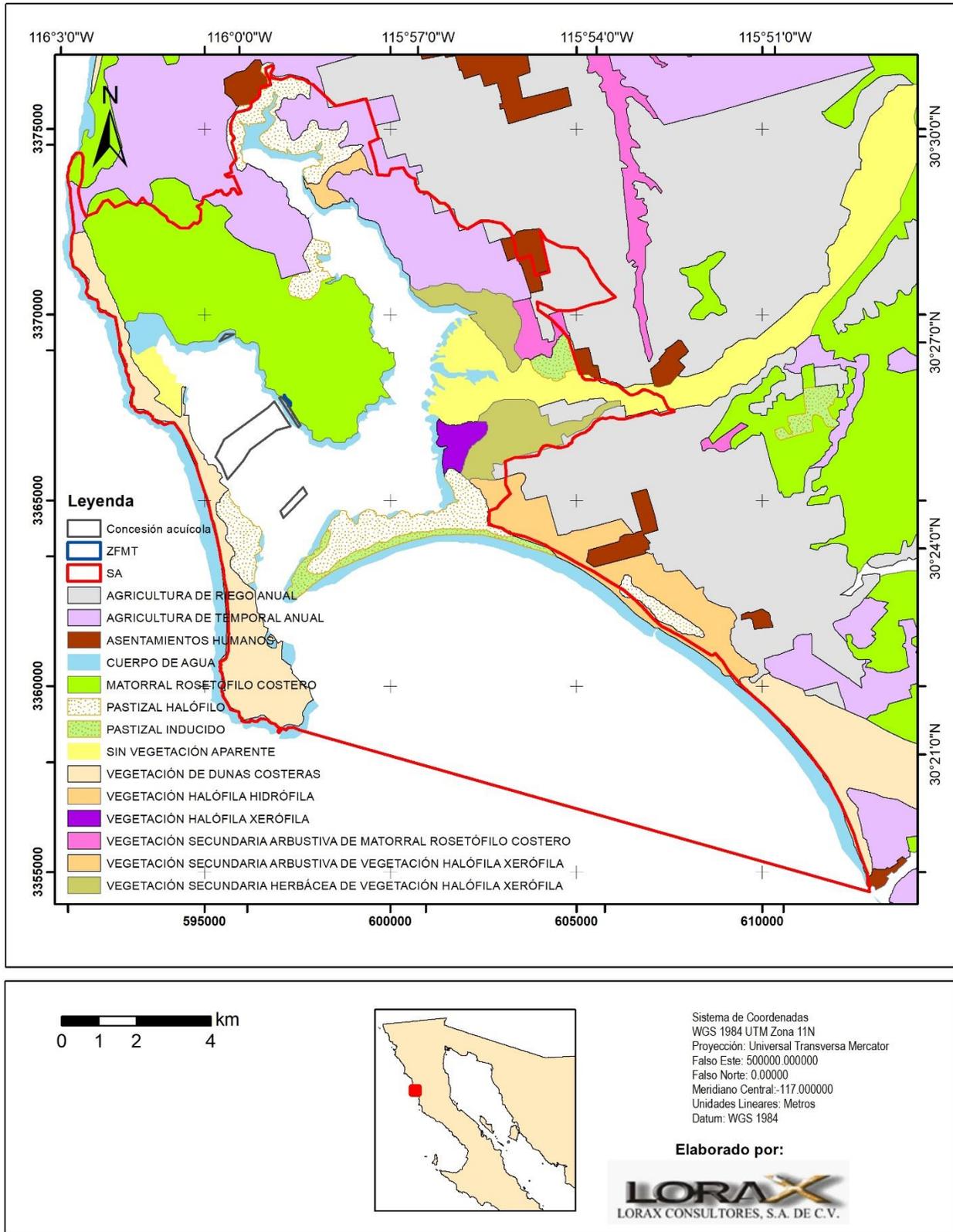


Figura 43. Uso de suelo y vegetación en el SA (INEGI, 2017).

En la región mediterránea, la Bahía de San Quintín es considerada como un sitio clave para la conservación de la flora y fauna de la región ya que en ella convergen endemismos y riqueza de especies (Riemann y Ezcurra, 2007). Para esta zona, se han registrado 435 especies de plantas, de las cuales el 82% son nativas (Arrendo *et al.*, 2017).

La región de San Quintín está cubierta principalmente por campos agrícolas y vegetación de matorral costero (Aguirre-Muñoz *et al.*, 2001). En diversos estudios llevados a cabo en la Bahía de San Quintín, se han registrado un total de 32 especies de las cuales *Cordylanthus maritimus maritimus* y *Ferocactus viridescens* se encuentran bajo el estatus de Amenazados según la NOM-059-SEMARNAT-2010, mientras que la especie *Echinocereus maritimus* se encuentra en la categoría de vulnerable según la lista roja (IUCN Red List). En la Tabla XXXVI, se presentan las principales especies reportadas para la región San Quintín.

Tabla XXXVI. Tabla de la flora terrestre reportada para la región de San Quintín

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Referencia
Saxifragales	Crassulaceae	<i>Dudleya anthonyi</i>	Siempreviva		1,3
Rosales	Rosaceae	<i>Rosa minutifolia</i>	Baja rose		1
Sapindales	Sapindaceae	<i>Aesculus parryi</i>	Castaño		1
Asparagaes	Asparagaceae	<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa		1,4
Ephedrales	Ephedraceae	<i>Ephedra californica</i>	Canutillo		1
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium brevipes</i>	Baja desert-thorn		1
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex julaceae</i>			1,4
Caryophyllales	Frankeniaceae	<i>Frankenia palmeri</i>	Flor de cal		1
Lamiales	Orobanchaceae	<i>Cordylanthus maritimus maritimus</i>	Pico de ave de la marisma	A	3
Brassicales	Brassicaceae	<i>Cakile maritima</i>	Rabano de mar		3
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia chamissonis</i>	beach bur-sage		3
Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Carpobrotus chilensis</i>	Planta de hielo		3
Sapindales	Sapindaceae	<i>Aesculus sp.</i>	Castaño		4
Gentianales	Apocynaceae	<i>Sarcostemma arenaria</i>			4
Asterales	Asteraceae	<i>Adenothamnus validus</i>			4
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia chenopodifolia</i>	San Diego bur-sage		4
Asterales	Asteraceae	<i>Leptostyne maritima</i>	Sea Dahlia		4
Asterales	Asteraceae	<i>Haplopappus arenarius</i>			4
Asterales	Asteraceae	<i>Hazardia berberidis</i>			4
Asterales	Asteraceae	<i>Hemizonia Greeneana</i>			4
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Bergerocactus emoryi</i>	Chilla dorada		4
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Echinocereus maritimus</i> *	Alicoche de Ensenada		4
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga Barril Verdosa	A	4
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya dulce		4
Saxifragales	Crassulaceae	<i>Dudleya ingens</i>			4
Boraginales	Boraginaceae	<i>Phacelia spp.</i>			4
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia munzii</i>	Salvia		4
Fabales	Fabaceae	<i>Lathyrus latifolius</i>	Albejana		4
Fabales	Fabaceae	<i>Lotus distichus</i>			4
Fabales	Fabaceae	<i>Lysiloma watsonii</i>			4
Lamiales	Oleaceae	<i>Fraxinus trifoliata</i>	Fresno		4
Poales	Poaceae	<i>Stipa diegoensis</i>	San Diego needle Grass		4
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Flor de borrego		4
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Eriogonum grande</i>	Flor de borrego		4
Rosales	Rhamnaceae	<i>Ceanothus verrucosus</i>			4
Rosales	Rhamnaceae	<i>Rhamnus insula</i>			4
Sapindales	Rutaceae	<i>Cneoridium dumosum</i>			4
Sapindales	Rutaceae	<i>Ptelea áptera</i>			4

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Referencia
Saxifragales	Grossulariaceae	<i>Ribes tortuosum</i>			4
Saxifragales	Grossulariaceae	<i>Ribes Viburnifolium</i>			4
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Galvezia juncea</i>	Gran Canon		4

Nota: 1.-Martínez-Ríos, 2017, 2.- Vanderplank, 2011, 3.- Martínez-Ríos *et al.*, 2012, 4.- Sánchez-Ibarra *et al.*, 2013; A= Amenazada (NOM-059-SEMARNAT-2010); * Vulnerable (IUCN Red list).

Área de influencia

El área de influencia al igual que el SA, presenta el mismo tipo de vegetación dominante, es decir, la vegetación de matorral rosetófilo costero seguido por la vegetación de dunas costeras (Figura 43).

1.1.1.1. Vegetación marina

Fitoplancton del SA

El fitoplancton es importante como alimento para los filtroalimentadores nativos y cultivados y, además, es un índice de la fertilidad de la bahía de San Quintín, por lo que es necesario caracterizar del fitoplancton mediante las variables de las propiedades físicas, químicas y biológicas dentro de la misma. Los principales factores que afectan la abundancia y desarrollo del fitoplancton son: la temperatura, salinidad, clorofila, nutrientes y principalmente los eventos de surgencia, las corrientes de marea y las irregularidades de la batimetría (Lara-Lara *et al.*, 1980; Millán-Núñez *et al.*, 1982; Silva-Cota y Álvarez-Borrego, 1988). En la Tabla XXXVII se presentan los grupos fitoplanctónicos reportados en Bahía San Quintín.

Tabla XXXVII. Listado de los grupos fitoplanctónicos reportados para el SA.

Phyllum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Referencia
Cryptista	Cryptophyceae	Cryptomonadales	Cryptomonadaceae	<i>Criptomonas</i>	1
Ochrophyta	Crysophyceae	Chromulinales	Chromulunaceae	<i>Clanomena californicus</i>	2
Ochrophyta	Bacillariophyceae	Thalassiothrix	Achnantheaceae	<i>Achnanthes</i>	1
		Thalassiothrix	Catenulaceae	<i>Amphora</i>	1
		Climacospheniales	Climacospheniaceae	<i>Climacosphenia</i>	1
		Achnanthes	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis</i>	1
		Coscinodisciales	Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus</i>	1
		Naviculales	Diploneidaceae	<i>Diploneis</i>	1
		Hemiaulales	Hemiaulaceae	<i>Eucampia</i>	1
		Thalassiosirales	Lauderiaceae	<i>Lauderia</i>	1
		Licmophorales	Licmophoraceae	<i>Licmophora</i>	1
		Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira</i>	1
		Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula sp</i>	1
		Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia sp</i>	1
		Peridinales	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum</i>	1
		Naviculales	Pleurosigmataceae	<i>Pleurosigma</i>	1
		Procentrales	Procentraceae	<i>Prorocentrum</i>	1
		Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia</i>	1
		Thalassiosirales	Skeletonemataceae	<i>Skeletonema</i>	1
		Melosirales	Stephanopyxidaceae	<i>Stephanopyxis</i>	1
		Thalassionematales	Thalassionemataceae	<i>Thalassiothrix</i>	1
		Thalassiosirales	Thalassiosiraceae	<i>Thalassiosira</i>	1
		Triceratiales	Triceratiaceae	<i>Triceratium</i>	1
		Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Guinardia</i>	1
		Peridinales	Podolampaceae	<i>Podolampas</i>	1
		Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Ceratium</i>	1
		Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema</i>	1
		Naviculales	Pleurosigmataceae	<i>Gyrosigma</i>	1

Phyllum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Referencia
		Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Asterionella</i>	1
Miozoa	Dinophyceae	Chaetocerales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros</i>	1
		Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gymnodinium</i>	1
		Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gyrodinium</i>	1
Chlorophyta	Prasinophyceae	Pyramimonadales	Halosphaeraceae	<i>Halosphaera</i>	1

1.- Osorno .2000, 2.-Castro-Barrera,1982.

Área de influencia:

En los humedales de Bahía Falsa se identificó la composición florística de las diatomeas epífitas de *Zostera marina* obteniéndose un resultado de 166 taxa entre especies y variedades, correspondientes a 42 géneros, de las cuales el género *Navicula* es el dominante seguido por el género *Nitzschia*. En la Tabla XXXVIII se presenta el listado de especies identificadas (Martínez-Ríos et al., 2012).

Tabla XXXVIII. Listado del grupo fitoplanctónico en el área de influencia.

Género/ especie	Género/ especie	Género/ especie
<i>Achnanthes arctica</i>	<i>Diploneis didyma</i>	<i>Navicula pennata</i>
<i>Achnanthes bauckiana</i> var. <i>genuina</i>	<i>Diploneis finnica</i>	<i>Navicula praetexta</i>
<i>Achnanthes bauckiana</i> var. <i>rostrata</i>	<i>Diploneis peterseni</i>	<i>Navicula pseudocomides</i>
<i>Achnanthes beideni</i>	<i>Diploneis subcincta</i>	<i>Navicula scopulorum</i>
<i>Achnanthes brevipes</i> var. <i>intermedia</i>	<i>Donkinia carinata</i>	<i>Navicula vittata</i>
<i>Achnanthes clevei</i>	<i>Epithemia sebra</i>	<i>Nitzschia actinactroides</i>
<i>Achnanthes delicatula</i>	<i>Eunotogramma laeve</i>	<i>Nitzschia capitellata</i>
<i>Achnanthes groelandica</i> var. <i>phinneyi</i>	<i>Eunotogramma variabilis</i>	<i>Nitzschia cursoria</i>
<i>Achnanthes hauchiana</i>	<i>Fragilaria aequalis</i>	<i>Nitzschia dissipata</i>
<i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>dubia</i>	<i>Fragilaria leptostauron</i>	<i>Nitzschia filiformis</i>
<i>Achnanthes minutissima</i>	<i>Fragilaria virescens</i> var. <i>subsalina</i>	<i>Nitzschia frustulum</i>
<i>Achnanthes subsessilis</i>	<i>Gomphonema exigum</i>	<i>Nitzschia gracilis</i>
<i>Achnanthes</i> var. <i>genuina</i>	<i>Gomphonema gracile</i>	<i>Nitzschia granulata</i>
<i>Actinocyclus eberbergii</i> var. <i>crassus</i>	<i>Gomphonema oceanicum</i>	<i>Nitzschia grossetriata</i>
<i>Actinoptychus undulatus</i> var. <i>minor</i>	<i>Gomphonema valentinica</i>	<i>Nitzschia insignis</i>
<i>Amphiphora sulcata</i>	<i>Grammatophora bammulifera</i>	<i>Nitzschia laevis</i>
<i>Amphipleura rutilans</i>	<i>Grammatophora marina</i>	<i>Nitzschia lanceolata</i>
<i>Amphiprora paludosa</i>	<i>Grammatophora serpentina</i>	<i>Nitzschia longissima</i> var. <i>costata</i>
<i>Amphora sabyii</i>	<i>Gyrosigma acumunatum</i>	<i>Nitzschia macilenta</i>
<i>Amphora amoena</i>	<i>Gyrosigma attenuatum</i> var. <i>scalprum</i>	<i>Nitzschia martiana</i>
<i>Amphora beaufortiana</i>	<i>Gyrosigma spenceri</i> var. <i>closterioides</i>	<i>Nitzschia punctata</i>
<i>Amphora bigibba</i>	<i>Gyrosigma subangustatum</i>	<i>Nitzschia socialis</i>
<i>Amphora costata</i>	<i>Gyrosima tenuirostrum</i>	<i>Nitzschia spargulata</i>
<i>Amphora decussata</i>	<i>Gyrosimaprologatum</i>	<i>Nitzschia subbybrida</i>
<i>Amphora exigua</i>	<i>Hantzchia amphioxys</i>	<i>Nitzschia subtilis</i>
<i>Amphora laevis</i>	<i>Hyalodiscus scoticus</i>	<i>Odontella aurita</i>
<i>Amphora laevis</i> var. <i>perminuta</i>	<i>Licmophora abbreviata</i>	<i>Odontella pulchella</i>
<i>Amphora linealota</i>	<i>Licmophora anglica</i>	<i>Odontella rhombus</i>
<i>Amphora marina</i>	<i>Licmophora flabellata</i>	<i>Oestrupia musca</i>
<i>Amphora ovalis</i> var. <i>affinis</i>	<i>Mastogloia acutiuscula</i>	<i>Opephora pacifica</i>
<i>Amphora perpusilla</i>	<i>Mastogloia pumilla</i>	<i>Paralia lancetula</i>
<i>Amphora perstriaya</i>	<i>Mastogloia pusilla</i>	<i>Paralia sulcata</i>
<i>Amphora proteides</i>	<i>Mastogloia tenuis</i>	<i>Pinnulatoria lanceolata</i>
<i>Amphora salina</i>	<i>Mastogloia varians</i>	<i>Plagiogramma van heurckii</i>
<i>Amphora tenerima</i>	<i>Navicula mutica</i>	<i>Pleurosigma angulatum</i>
<i>Amphora veneta</i>	<i>Navicula agnita</i>	<i>Pleurosima formosum</i>
<i>Caloneis linearis</i>	<i>Navicula apta</i>	<i>Pleurosima intermedium</i>

<i>Campylodiscus angularis</i>	<i>Navicula britanica</i>	<i>Pleurosima paradoxum</i>
<i>Campylodiscus thuretti</i>	<i>Navicula cancellata</i>	<i>Rapboneis surirella</i>
<i>Campyloneis grevillei</i>	<i>Navicula cincta</i>	<i>Rhopalodia musculus</i>
<i>Campylosira cymbeliformis</i>	<i>Navicula complanata</i>	<i>Stauroneis marina</i>
<i>Climacosphenia moniligera</i>	<i>Navicula cryptocephala</i>	<i>Stauroneis spicula</i>
<i>Cocconeis diminuta</i>	<i>Navicula digitoradiata</i>	<i>Striatella hyalina</i>
<i>Cocconeis disculus</i>	<i>Navicula diploneoides</i>	<i>Striatella unipunctata</i>
<i>Cocconeis fluviatilis</i>	<i>Navicula directa</i>	<i>Surirella fastuosa</i>
<i>Cocconeis molesta var. crucifera</i>	<i>Navicula disserta</i>	<i>Surirella gemma</i>
<i>Cocconeis notata</i>	<i>Navicula diversistriata</i>	<i>Surirella ovata</i>
<i>Cocconeis placentula var. euglypta</i>	<i>Navicula fimmarcbica</i>	<i>Surirella spiralis</i>
<i>Cocconeis scutellum</i>	<i>Navicula flamatica</i>	<i>Synedra dalmatica</i>
<i>Cocconeis stauroneiformis</i>	<i>Navicula fossilis</i>	<i>Synedra gallioni</i>
<i>Coconeis dirupta</i>	<i>Navicula grevilleana</i>	<i>Synedra investiens</i>
<i>Coconeis disculoides</i>	<i>Navicula irrorata</i>	<i>Trachyneis aspera</i>
<i>Cooscinodiscus rotbii</i>	<i>Navicula lanceolata</i>	<i>Triceratium pentacrinus</i>
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	<i>Navicula littoricola</i>	<i>Tropidoneis sp.</i>
<i>Cymatosira belgica</i>	<i>Navicula parva</i>	
<i>Dimmerogramma costatum</i>	<i>Navicula patrickae</i>	

1.- Siqueiros, 1985

Macroalgas

Las macroalgas representadas principalmente por los géneros *Ulva* spp y *Enteromorpha* spp, se extienden por la Bahía y se encuentran intercaladas en las praderas de pastos marinos. Las praderas de pastos marinos en Bahía San Quintín están compuestas principalmente por *Zostera marina* en la zona intermareal baja y *Ruppia maritima* en la zona intermareal alta. Por último, la vegetación predominante de los salitrales está compuesta por *Spartina foliosa*, *Batis maritima*, *Salicornia* spp. y *Sueda* spp. (Ward et al., 2004;.,Arista-Palacios, 2018 y Aguilar-Rosas, R.; López-Carrillo, M.; Aguilar-Rosas, 2005).

Dentro del Sistema Ambiental delimitado en la Región de San Quintín, Hernández (2001), Quiroz-Vásquez y Aguilar (2005) reportaron para la Bahía de San Quintín, un total de 19 especies de algas y 1 pasto marino, de las cuales 10 pertenecen a la división de Rhodophyta, 2 a la Clorophyta y 8 a la Phaeophyta. También se encuentran especies de plantas acuáticas de la división Tracheophyta con 2 clases, 4 órdenes, 4 familias y 5 especies y solo la especie *Zostera marina* de la familia de Zosteraceae está en protección especial según la NOM-059-SEMANART-2010.

Tabla XXXIX. Especies de macroalgas y pasto marino reportados para el SA.

Phyllum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Referencia
Rhodophyta	Compsopogonophyceae	Erythropeltidales	Erythrotrichiaceae	<i>Smithora</i>	1
Rhodophyta	Florideophyceae	Gelidiales	Gelidiaceae	<i>Gelidium</i>	1
Rhodophyta	Florideophyceae	Corallinales	Corallinaceae	<i>Pneophyllum</i>	1
Rhodophyta	Florideophyceae	Corallinales	Corallinaceae	<i>Titanoderma</i>	1
Rhodophyta	Florideophyceae	Gigartinales	Gigartinaceae	<i>Mazzaella</i>	1
Rhodophyta	Florideophyceae	Gigartinales	Hypneaceae	<i>Hypnea</i>	1
Rhodophyta	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Centroceras</i>	1
Rhodophyta	Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium</i>	1
Rhodophyta	Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Chondria</i>	1
Ochrophyta	Phaeophyceae	Ectocarpales	Acinetosporaceae	<i>Hincksia</i>	1
Ochrophyta	Phaeophyceae	Scytosiphonales	Scytosiphonaceae	<i>Colpomenia</i>	1
Ochrophyta	Phaeophyceae	Ectocarpales	Chordariaceae	<i>Hydroclathrus</i>	1

Phyllum	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Referencia
Ochrophyta	Phaeophyceae	Scytosiphonales	Scytosiphonaceae	<i>Sphacelaria</i>	1
Ochrophyta	Phaeophyceae	Laminariales	Alariaceae	<i>Eisenia arborea</i>	1
Ochrophyta	Phaeophyceae	Laminariales	Lessoniaceae	<i>Macrocystis pyrifera</i>	1
Ochrophyta	Phaeophyceae	Fucales	Sargassaceae	<i>Sargassum muticum</i>	1
Ochrophyta	Phaeophyceae	Fucales	Fucaceae	<i>Silvetia compressa</i>	1
Chlorophyta	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha</i>	1
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulviales	Ulvaceae	<i>Ulva</i>	1
Tracheophyta	Liliopsida	Alismatales	Zosteraceae	<i>Zostera marina</i> *	1,2,3,4
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Bataceae	<i>Batis maritima</i>	4
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Spartina foliosa</i>	4,6
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Suaeda sp.</i>	4
Rhodophyta	Florideophyceae	Gigartinales	Gigartineae	<i>Gigartina canaliculata</i>	5
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Salicornia sp.</i>	4

Nota:1.-Aguilar, 2005, 2.-Hernández, 2001, 3.-Quiroz-Vásquez *et al.*, 2005, 4.- Ward *et al.*, 2004, Ballesteros-Grijalva *et al.*, 1991, 6.- Ballesteros Grijalva *et al.*, 1993. *Especie en protección especial NOM-059-SEMARNAT-2010.

1.1.1.2. Fauna terrestre

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (Gobierno del Estado, 2007), Baja California se divide en cuatro distritos faunísticos: Distrito San Pedro Mártir, Distrito San Dieguense, Distrito Desierto del Colorado y Distrito Desierto del Vizcaíno, de los cuales el San Dieguense corresponde al área de estudio, y ocupa la porción Noroeste de la entidad, abarcando desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm donde colinda con la vertiente Oeste de la Sierra de Juárez y hasta los 1,400 msnm donde colinda con la Sierra de San Pedro Mártir y continúa hacia el Sur hasta el Arroyo El Rosario.

Mamíferos

Diversos autores han reportado la presencia de 38 especies de mamíferos la cuales cinco están amenazadas, una protegida y una en casi extinta según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y dos especies están categorizadas como vulnerables según la lista roja (ver Tabla XL).

Tabla XL. Listado de mamíferos reportados para el SA.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059/ IUCN	Referencia
Carnívora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache		1,3
Carnívora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote		1
Carnívora	Felidae	<i>Lynx Rufus</i>	Lince americano		1,3
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus hemionus fuginatus</i>	Venado bura		1,3
Rodeantia	Cricetidae	<i>Neotoma fuscipes</i>	Rata-cambalachera		1,3
Rodeantia	Cricetidae	<i>Neotom lepida egrega</i>	Rata del desierto		3
Rodeantia	Cricetidae	<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	A	1,3
Rodeantia	Cricetidae	<i>Peromyscus boylii</i>			3
Rodeantia	Cricetidae	<i>Peromyscus californicus</i>			3
Rodeantia	Cricetidae	<i>Peromyscu maniculatus</i>	Raton cuatroalbo		3
Rodeantia	Sciuridae	<i>Otospermophilus beecheryi</i>	Ardillón de California		1
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	Pr	1,3
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii sanctidiegi</i>	Conejo del Desierto		1,3
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus bachmanii</i>	Conejo matorralero		3
Rodeantia	Heteromyidae	<i>Dipodomys gravipes</i>	Rata canguro	E	2,3
Rodeantia	Heteromyidae	<i>Dipodomys agilis</i>	Rata canguro		3
Rodeantia	Cricetidae	<i>Microtus californicus aequivocatus</i>	Rata de prado	P	1,3
Eulipotyphla	Soricidae	<i>Sorex ornatus</i>	Musaraña adornada	A	2,3

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059/ IUCN	Referencia
Eulipotyphla	Soricidae	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña desértica	A	3
Rodentia	Cricetidae	<i>Onychomys torridus</i>	Ratón-Saltamontes		3
Rodentia	Sciuridae	<i>Ammospermophilus leucurus peninsulae</i>	Juancito	A	3
Carnívora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño		3
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus arenarius helleri</i>	Ratón de bolsas		3
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus baileyi</i>	Ratón de bolsas		3
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus fallax fallax</i>	Ratón de bolsas		3
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus formosus</i>	Ratón de bolsas		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Perognathus longimembris aestivus</i>			3
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys merriami Quintínensis</i>	Rata canguro		3
Carnívora	Mephitidae	<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo		3
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis californicus</i>	Murciélago		4
Carnívora	Felinae	<i>Puma concolor</i>	Puma		1
Rodentia	Sciuridae	<i>Otospermophilus beecheyi</i>	Ardilla común		3
Carnívora	Mephitidae	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado	Vu	3
Carnívora	Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	Tlalcoyote	A	3
Rodentia	Geomyidae	<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana		3
Carnívora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris		3
Carnívora	Canidae	<i>Vulpes velox</i>	Zorra desértica	Vu	3
Carnívora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja cola larga		3

1.- PDR, 2017. 2.- Martínez-Ríos *et al.*, 2012, 3.-Mellink, 1998, 4.-Pro esteros A.C, *et al.*, 2007

Aves terrestres

Bahía de San Quintín influye fuertemente en la dinámica poblacional de las aves migratorias tanto en sus áreas de invernada como de reproducción, asimismo esta área proporciona el hábitat de anidación y alimentación para diversas especies de aves amenazadas y en peligro de extinción.

La diversidad y riqueza de aves terrestres en la región de San Quintín ha sido reportado por diversos trabajos donde registran un total de 90 especies, de las cuales 11 están en la categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y una más esta enlistada en la UICN lista roja como casi amenazada. En la Tabla XLI se presentan las especies de aves reportadas para la zona terrestre de la región de San Quintín.

Tabla XLI. Listado de aves reportado para el SA.

Género/ especie	Género/ especie	Género/ especie
<i>Accipiter cooperii</i> (Pr) 3	<i>Falco columbarius</i> 3	<i>Sayornis saya</i> 3
<i>Agelaius phoeniceus</i> 3	<i>Falco peregrinus</i> 2,3	<i>Selasphorus rufus</i> 3
<i>Aimophila ruficeps</i> (E)* 3	<i>Falco sparverius</i> 1,3	<i>Selasphorus sasin</i> 3
<i>Aquila chrysaetos</i> 3	<i>Fulica americana</i> 3	<i>Setophaga ruticilla</i> 3
<i>Asio flammeus</i> 2	<i>Fulmarus glacialis</i> 3	<i>Sialia currucoides</i> 3
<i>Athene cunicularia</i> 2	<i>Gallinago gallinago</i> 3	<i>Stelgidopteryx serripennis</i> 3
<i>Athene cunicularia</i> 3	<i>Gallinula chloropus</i> 3	<i>Sterna antillarum browni</i> (A)* 3
<i>Buteo albonotatus</i> (Pr) 3	<i>Geococcyx californianus</i> 3	<i>Sterna caspia</i> 3
<i>Buteo jamaicensis</i> (Pr) 1,3	<i>Geothlypis trichas</i> 3	<i>Sterna elegans</i> (A) 3
<i>Buteo regalis</i> (Pr) 3	<i>Haemorhous mexicanus</i> 3	<i>Sterna forsteri</i> 3
<i>Callipepla californica</i> 1,3	<i>Heprochelidon pyrrhonota</i> 3	<i>Sterna maxima</i> 3
<i>Calypte anna</i> 3	<i>Himantopus mexicanus</i> 3	<i>Sturnella neglecta</i> 3
<i>Calypte costae</i> 3	<i>Hirundo rustica</i> 3	<i>Sturnus vulgaris</i> 3
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i> 3	<i>Icterus galbula</i> 3	<i>Tachycineta bicolor</i> 3
<i>Cathartes aura</i> 1,3	<i>Junco hyemalis</i> 3	<i>Tachycineta thalassina</i> 3
<i>Catharus guttatus</i> 3	<i>Lanius ludovicianus</i> 3	<i>Thryomanes bewickii</i> (E)* 3
<i>Chamaea fasciata</i> 3	<i>Leiostyris celata</i> 3	<i>Toxostoma cinereum</i> 3

<i>Chordeiles acutipennis</i> 3	<i>Pandion haliaetus</i> (NT) 3	<i>Toxostoma redivivum</i> 3
<i>Circus cyaneus</i> 3	<i>Passer domesticus</i> 1	<i>Toxostoma spp.</i> 3
<i>Cistothorus palustris</i> 3	<i>Passerculus sandwichensis beldingi</i> (A) 2,3	<i>Tringa flavipes</i> 3
<i>Colaptes auratus</i> 3	<i>Phalacrocorax auritus</i> 3	<i>Tringa melanoleuca</i> 3
<i>Columba livia</i> 1,3	<i>Poecetes gramineus</i> 3	<i>Troglodytes aedon</i> 3
<i>Columbia passerina</i> 1,3	<i>Polioptila californica atwoodi</i> (A) 2	<i>Tyrannus verticalis</i> 3
<i>Corvus brachyrhynchos</i> 1	<i>Polioptila californica atwoodii</i> 3	<i>Tyrannus vociferans</i> 3
<i>Corvus corax</i> 3	<i>Porzana carolina</i> 3	<i>Tyto alba</i> 1
<i>Dendrocopos scalaris</i> 3	<i>Progna subis</i> 3	<i>Zenaida macroura</i> 1
<i>Dendroica coronata</i> 3	<i>Quiscalus mexicanus</i> 3	<i>Zenaida macroura</i> 3
<i>Eremophila alpestris actia</i> 3	<i>Regulus calendula</i> (P)* 3	<i>Zonotrichia atricapilla</i> 3
<i>Eremophila alpestris</i> 3	<i>Regulus satrapa</i> 3	<i>Zonotrichia leucophrys</i> 3
<i>Euphagus cyanocephalus</i> 1,3	<i>Sayornis nigricans</i> 3	

Nota: NOM-059-SEMARNAT-2010: E: Probablemente extinta en el medio silvestre, P: En peligro de extinción, A: Amenazadas, Pr: sujeta a protección especial, UICN: NT: Casi amenazado. *Especies donde las subespecies están en esa categoría de riesgo. 1.- PDR,2017, 2.- Martínez-Ríos,2012, 3.- Pro esteros,2007.

Anfibios y reptiles

La riqueza de anfibios y reptiles en el SA se ha reportado principalmente por un estudio de Mellink (1998), en el cual registra 39 especies de las cuales ocho están sujetas a protección especial, cinco amenazadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 2 enlistadas como vulnerables, una como amenazada y una más como casi amenazada según la lista roja. En la Tabla XLII se presentan las especies de anfibios y reptiles de San Quintín.

Tabla XLII. Listado de anfibios y reptiles reportados para el SA.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059/ UICN	Referencia
<i>Aneides lugubris</i>	Lagartija		3
<i>Anniella geronimensis</i>	Lagartija	Pr/EN	3
<i>Anniella pulchra</i>	Lagartija	Pr	2,3
<i>Batrachoseps pacificus</i>	Salamandra delgada del pacifico		3
<i>Anaxyrus microscaphus</i>	Sapo		3
<i>Anaxyrus boreas</i>	Sapo		3
<i>Callisaurus draconoides</i>	Lagartija cachora	A	3
<i>Anaxyrus boreas</i>	Sapo		1
<i>Clemmys marmorata</i>	Tortuga	Vu	3
<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	Huico de garganta naranja		3
<i>Aspidoscelis labialis</i>	Huico de Baja California	Vu	3
<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico tigre del noroeste		3
<i>Coleonyx variegatus</i>	Gecko bandeado	Pr	3
<i>Crotalus enyo furvus</i>	Víbora cascabel		3
<i>Crotalus viridis</i>	Víbora cascabel	Pr	3
<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de diamantes rojos	Pr	1,2
<i>Crotaphytus insularis</i>	Lagartija de collar de sala Ángel de la Guarda		3
<i>Elgaria multicarinata</i>	Lagarto caimán		3
<i>Plestiodon gilberti</i>	Eslizón de Gilbert	Pr	3
<i>Plestiodon skiltonianus</i>	Eslizón occidental		3
<i>Gambelia wislizenii</i>	Lagartija leopardo narigona		3
<i>Pseudacris cadaverina</i>	Rana de coro de California		3
<i>Pseudacris regilla</i>	Rana de Coro del Pacifico		1,3
<i>Coluber flagellum</i>	Chicotera	A	3
<i>Coluber lateralis</i>	Chirriónera rayada	A	3
<i>Petrosaurus mearnsi</i>	Lagartija de bandas de las rocas	Pr	3

Nombre científico	Nombre común	NOM-059/ UICN	Referencia
<i>Pituophis melanoleucus</i>	culebra sorda oriental E.U.	A	3
<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón del noroeste		3
<i>Phyllodactylus xanti</i>	Salamanquesa del Cabo	Pr	3
<i>Rana aurora</i>	Rana		3
<i>Salvadora hexalepis</i>	Culebra chata		3
<i>Sceloporus magister</i>	Lagartija espinosa del desierto		3
<i>Sceloporus occidentalis</i>	Lagartija		3
<i>Sceloporus orcutti</i>	Lagartija espinosa de granito		3
<i>Spea hammondi</i>	Sapo de espuelas occidental	NT	3
<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Cachora de árbol cola negra	A	3
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral norteña	A	3
<i>Xantusia henshawi</i>	Lagartija nocturna de granito		3
<i>Xantusia vigilis</i>	Lagartija nocturna del desierto		3

Nota: NOM-059-SEMARNAT-2010. :A: Amenazadas, Pr: sujeta a protección especial, UICN: EN: Amenazado. NT: Casi amenazado, Vu: Vulnerable. 1.- PDR,2017, Martínez-Ríos,2012, 3.- Mellink, 1998

I.1.1.3. Fauna marina Invertebrados

Zooplankton. El zooplankton es un grupo importante en el plancton de la Bahía de San Quintín, donde el género *Calanus* es el más común encontrado en los lugares someros dentro de la misma. El zooplankton se alimenta de fitoplancton y facilita la conversión de material vegetal en tejido animal y, a su vez, constituyen el alimento básico para animales de niveles tróficos superiores, incluidos los peces, particularmente larvas (Ecosur, 2020). En la Tabla XLIII se presenta un listado de los grupos zooplanctónicos reportados por Castro-Barrera (1982) en San Quintín.

Tabla XLIII. Listado de grupos zooplanctónicos reportados para el SA.

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Cnidaria	Hidrozoa	Leptothecata	Campanulariidae	<i>Obelia</i>	Medusa
Cnidaria	Hydrozoa	Siphonophorae	Diphyidae	<i>Muggiaea</i>	Sifonóforos
Bryozoa	Gymnolaemata	Cheilostomata	Membraniporidae	<i>Membranipora</i>	
Annelida	Polychaeta	Eunicida	Dorvilleidae	*	
Arthropoda	Branchiopoda	Onychopoda	Podonidae	<i>Podon</i>	Pulga de mar
Arthropoda	Branchiopoda	Onychopoda	Podonidae	<i>Evadne</i>	Pulga de mar
Arthropoda	Copepoda	Calanoidea	Calanidae	<i>Calanus</i>	Copépodos
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Oithonidae	<i>Oithona</i>	Ciclopoides
Arthropoda	Malacostraca	Mysida	Mysidae	<i>Neomysis</i>	Misidáceos
Arthropoda	Malacostraca	Mysida	Mysidaceae	<i>Stilomysis</i>	Misidáceos
Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Cirolanidae	<i>Cirolana</i>	Misidáceos
Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Corallanidae	<i>Excorallana</i>	Misidáceos
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Ampeliscidae	<i>Ampelisca</i>	Anfípodos
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Ampithoidae	<i>Amphitoe</i>	Anfípodos
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Corophiidae	<i>Corophium</i>	Anfípodos
Arthropoda	Malacostraca	Euphasiacea	Euphasiidae	<i>Euphausia</i>	Eufausiáceos
Arthropoda	Malacostraca	Euphasiacea	Euphasiidae	<i>Thysanopoda</i>	Eufausiáceos
Arthropoda	Malacostraca	Euphasiacea	Bentheuphausiidae	<i>Bentheuphausia</i>	Eufausiáceos

Elaboración propia con información de Castro-Barrera (1982) y actualizada con la base de datos en línea del Sistema Integrado de Información Taxonómica (ITIS, por sus siglas en inglés). *No se logró identificar a nivel de género.

Bentos. En la Tabla XLIV, se presenta el listado de los principales grupos de macrofauna y meiofauna reportados para el sistema ambiental.

Tabla XLIV. Listado de los principales grupos macrofauna y meiofauna en el SA.

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Referencia			
Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae	<i>Polydora spp</i>	1			
				<i>Prionospio spp</i>	1			
				Errantia	Capitellidae	<i>Capitella capitata</i>	1,5	
		<i>Platynereis bicanaliculata</i>	2					
		<i>Polydora cirrosa</i>	2					
		<i>Exogone lourei</i>	2					
		<i>Eulalia bilineata</i>	2					
		<i>Syngnathus leptorhynchus</i>	2					
		<i>Embiotoca jacksonii</i>	2					
		<i>Armandia bioculata</i>	5					
		<i>Axiotella rubrocinta</i>	5					
		<i>Chone mollis</i>	5					
		<i>Cirratulus cirratus</i>	5					
		<i>Cirriformia luxuriosa</i>	5					
		<i>Cossira sp.</i>	5					
		<i>Eteone balboencis</i>	5					
		<i>Exogone verugera</i>	5					
		<i>Fabricia limicola</i>	5					
		<i>Glycera sp.</i>	5					
		<i>Lumbrineris minima</i>	5					
		<i>Lumbrineris erecta</i>	5					
		<i>Mediomastus ambisetus</i>	5					
		<i>Mediomastus californiensis</i>	5					
		<i>Neanthes arenaceodentata</i>	5					
		<i>Nereis grubbei</i>	5					
		<i>Nephtis cecoides</i>	5					
		<i>Prionospio heterobranchiata</i>	5					
<i>Scoloplos amaceps</i>	5							
<i>Tharyx parvus</i>	5							
<i>Posidonia oceanica</i>	1							
Mollusca	Bivalvia	Sabellida	Sabellariidae	<i>Sabellaria spp</i>	1			
				Venerida	Veneridae	<i>Leukoma staminea</i>	1	
		<i>Chione succinta</i>	3					
		<i>Mactra falcata</i>	1					
		Cardiida	Telliniedae			<i>Tellina carpenteri</i>		
						<i>Tellina modesta</i>	1	
						<i>Tellina bodegensis</i>	1	
						<i>Macoma nasuta</i>	5	
						<i>Tagelus californianus</i>	5	
			Solecurtidae			<i>Cylinchnella alba</i>	5	
						<i>Parvilucina sp</i>		
			Lucinida			Lucinidae	<i>Pinna rugosa</i>	3
			Ostreida			Pinnidae	<i>Magallana gigas</i>	
			Ostreida			Ostreidae	<i>Parvamussium spp.</i>	1
			Pectinida			Propeamussiidae	<i>Agropecten circularis</i>	3
						Pectinidae	<i>Assiminea dubiosa</i>	1,2
			Littorinimorpha	Assiminidae	<i>Littorina</i>	6		
		Littorinidae	<i>Nassarius mendicus</i>	1				
Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius tegula</i>	5				

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Referencia
				<i>Nassarius sp</i>	6
			Olividae	<i>Olivella biplicata</i>	1
			Columbellidae	<i>Anachis sp</i>	5
		Cerithiidae	Cerithiidae	<i>Cerithidea</i>	6
		Pylopulmonata	Pyramidellidae	<i>Odostomia spp</i>	1
		Cephalaspidea	Bullidae	<i>Bulla gouldiana</i>	5
			Aglajidae	<i>Navanax inermis</i>	5
		Trochida	Phasianellidae	<i>Eulithidium pulloides</i>	5
		Lepetellida	Haliotidae	<i>Haliotis sp</i>	3,4
Arthropoda	Ostracoda	Myodocopida	Cypridinoidea	<i>Cypridina sp.</i>	5
	Malacostraca	Decapoda	Callinassidae	<i>Neotrypaea californiensis</i>	5
			Portunidae	<i>Callinectes bellicosus</i>	5
			Thoridae	<i>Heptacarpus taylori</i>	5
			Hippolytidae	<i>Hippolyte californiensis</i>	2,5
			Upogebiidae	<i>Upogebia pugettensis</i>	5
			Palinuroidea	<i>Palinurus sp.</i>	4
		Cumacea		<i>Oxiurostylis tertia</i>	5
				<i>Oxiurostylis pacifica</i>	5
				<i>Cumella sp</i>	5
		Tanaidacea	Paratanaidae	<i>Heterotanais sp.</i>	5
				<i>Leptochela dubia</i>	5
		Isopoda	Sphaeromatoidea	<i>Sphaeroma sp.</i>	5
				<i>Paracerceis Cordata</i>	5
		Amphipoda	Unciolidae	<i>Acuminodeutopus heteruropus</i>	5
			Eusiroidea	<i>Rhachotropis inflata</i>	2
			Amphilochidae	<i>Amphilochus neapolitanus</i>	2
			Ampeliscidae	<i>Ampelisca compressa</i>	5
			Kamakidae	<i>Amphideutopus oculatus</i>	5
			Lysianassidae	<i>Aruga holmesi</i>	5
			Corophiidae	<i>Corophinum sp.</i>	5
				<i>Corophinum baconi</i>	2
			Ampithoidae	<i>Amphitoe plumosa</i>	2
			Hyalidae	<i>Hyale niger</i>	2
				<i>Hyale yaqui</i>	5
			Ischroceridae	<i>Erichtonius brasiliensis</i>	2,5
			Phoxocephalidae	<i>Foxiphalus epistomus</i>	5
			Aoridae	<i>Lembos macromanus</i>	5
				<i>Microdeutopus schmitii</i>	5
			Tryphosidae	<i>Orchomene magdalenensi</i>	5
			Phoxocephalidae	<i>Paraphoxus obtusidens</i>	5
				<i>Rundilemboides sp.</i>	5
Equinodermata	Echinoidea	Camarodonta	Taxopneustidae	<i>Lytechinus anamesus</i>	5
			Strongylocentrotidae	<i>Strongylocentrotus sp</i>	3
				<i>Strongylocentrotus franciscanus</i>	4
				<i>Strongylocentrotus purpuratus</i>	4
		Holothuroidea	Holothuriida	<i>Holothuria sp.</i>	5
		Synallactidactida	Stichopodidae	<i>Isostichopus fuscus</i>	3

1.-Arista, 2018, 2.-Quiroz-Vázquez, 2005, 3.-Martínez-Ríos *et al.*, 2012, 4.-Sanchez-Ibarra *et al.*, 2013, 5.- Villarreal, 1995, 6.- Castro-Barrera, 1982.

Área de influencia:

En un estudio de Villareal (1995) en la Bahía Falsa en San Quintín, reportó la presencia de grupos de macrofauna y meiofauna donde registró un total de 56 especies contenidas en 4 Filos (Annelida, Mollusca, Arthropoda y Echinodermata), 7 clases, 13 órdenes y 26 familias. En la Tabla XLV, se presenta el listado de los diferentes grupos reportados.

Tabla XLV. Listado de macrofauna y meiofauna en Bahía Falsa, San Quintín (Villarreal, 1995).

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico																						
Annelida	Polychata	Errantia	Capitellidae	<i>Capitella capitata</i>																						
				<i>Armandia bioculata</i>																						
				<i>Axiotella rubrocinta</i>																						
				<i>Chone mollis</i>																						
				<i>Cirratulus cirratus</i>																						
				<i>Cirriformia luxuriosa</i>																						
				<i>Cossira</i> sp.																						
				<i>Eteone balboencis</i>																						
				<i>Exogone verugera</i>																						
				<i>Fabricia limicola</i>																						
				<i>Glycera</i> sp.																						
				<i>Lumbrineris mínima</i>																						
				<i>Lumbrineris erecta</i>																						
				<i>Mediomastus ambisetus</i>																						
				<i>Mediomastus californiensis</i>																						
				<i>Neanthes arenaceodentata</i>																						
				Mollusca	Bivalvia	Cardiida	Solecurtidae	<i>Nereis grubbei</i>																		
<i>Nephtis cecoides</i>																										
<i>Prionospio heterobranchiata</i>																										
<i>Scoloplos amaceps</i>																										
<i>Tharyx parvus</i>																										
<i>Macoma nasuta</i>																										
<i>Tagelus californianus</i>																										
<i>Cylinchnella alba</i>																										
Gastropoda	Neogastropoda	Cephalaspidea	Nassaridae					<i>Nassarius tegula</i>																		
								Columbellidae	<i>Anachis</i> sp.																	
									Bullidae	<i>Bulla gouldiana</i>																
										Aglajidae	<i>Navanax inermis</i>															
											Phasianellidae	<i>Eulithidium pulloides</i>														
												Trochida	Cypridinoidea	<i>Cypridina</i> sp.												
														Myodocopida	Callianassidae	<i>Neotrypaea californiensis</i>										
																Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes bellicosus</i>								
																		Thoridae	Upogebiidae	<i>Heptacarpus taylori</i>						
				Upogebiidae	<i>Upogebia pugettensis</i>																					
					Oxiurostylis	<i>Oxiurostylis tertia</i>																				
						Oxiurostylis	<i>Oxiurostylis pacifica</i>																			
							Cumacea													Cumacea	<i>Cumella</i> sp.					
																					Tanaidacea	Paratanaidae	<i>Heterotanais</i> sp.			
																							Leptochela	<i>Leptochela dubia</i>		
																								Sphaeroma	<i>Sphaeroma</i> sp.	
																									Paracerceis	<i>Paracerceis Cordata</i>
Acuminodeutopus	<i>Acuminodeutopus heteruropus</i>																									
	Ampelisca	<i>Ampelisca compressa</i>																								
		Arthropoda	Malacostraca					Isopoda	Sphaeromatoidea																	<i>Paracerceis Cordata</i>
										Amphipoda																Unciolidae
											Ampeliscidae															

Filo	Clase	Orden	Familia	Nombre científico
			Kamakidae	<i>Amphideutopus oculatus</i>
			Lysianassidae	<i>Aruga holmesi</i>
			Corophiidae	<i>Corophinum sp.</i> <i>Hyale yaqui</i>
			Ischroceridae	<i>Erichtonius brasiliensis</i>
			Phoxocephalidae	<i>Foxiphalus epistomus</i> <i>Lembos macromanus</i>
			Aoridae	<i>Microdeutopus schmitii</i>
			Tryphosidae	<i>Orchomene magdalenensi</i>
			Phoxocephalidae	<i>Paraphoxus obtusidens</i> <i>Rundilembooides sp.</i>
Equinodermata	Echinoidea	Camarodonta	Taxopneustidae	<i>Lytechinus anamesus</i>
	Holothuroidea	Holothuriida	Holothuriidae	<i>Holothuria sp.</i>

Peces. San Quintín se caracteriza por tener una zona costera compleja y dinámica, donde se producen intensas surgencias costeras y una amplia zona de alta productividad que influyen en la región costera, así como en el interior de la bahía (Rosales-Casián y González-Camacho, 2003). Todos los factores anteriores, junto con la protección natural que ofrece la Bahía, hacen de San Quintín uno de los sitios importantes en el reclutamiento, dispersión de peces y pesca (Rodríguez-Santiago y Rosales-Casián, 2008). A pesar de que San Quintín es un lugar muy importante debido a su riqueza de especies, hay muy poca información, los trabajos se basan principalmente en capturas correspondientes a la pesca deportiva, los cuales han reportado 127 especies. En la Tabla XLVI se muestra el listado registrado para el SA.

Tabla XLVI. Listado de Ictiofauna reportada para el SA

Nombre científico			
Sebastes miniatus ²	Heterodontus francisci ³	Hexagrammos superciliosus ³	Paraclinus integripinnus ^{1,3}
Sebastes constellatus ²	Mustelus lunulatus ^{1,3}	Arteidius notospilotus ³	Paraclinus walteri ^{1,3}
Sebastes umbrosus ²	Rhinobatos productus ^{1,3}	Leptocottus armatus ³	Heterostichus rostratus ^{1,3}
Sebastes chlorostictus ²	Zapteryx exasperata ³	Scorpaenichthys marmoratus ³	Hypsoblennius gentilis ^{1,3}
Sebastes hopkinsi ²	Plathyrhinoidis triseriata ^{1,3}	Odontopyxis trispinosa ³	Hypsoblennius jenkinsi ^{1,3}
Sebastes ovalis ²	Dasyatis dipterura ^{1,3}	Paralabrax clathratus ^{1,3,2}	Clevelandia ios ^{1,3}
Sebastes babcocki ²	Gymnura marmorata ³	Paralabrax nebulifer ^{1,2,3}	Gillichthys mirabilis ^{1,3}
Sebastes paucispinis ²	Urolophus halleri ^{1,3}	Paralabrax maculatofasciatus ^{1,3}	Gobionellus longicaudus ^{1,3}
Sebastes rastrelliger ² CR	Myliobatis californica ^{1,3}	Trachurus symmetricus ³	Hypnus gilberti ^{1,3}
Sebastes atrovirens ²	Gymnothorax mordax ³	Anisotremus davidsonii ^{1,3}	Quietula y-cauda ^{1,3}
Sebastes mystinus ²	Sardinops sagax ^{1,3}	Atractoscion nobilis ³	Scomber japonicus ^{1,3}
Sebastes serranoides ²	Anchoa compressa ^{1,3}	Cynoscion parvipinnis ³	Peprilus simillimus ³
Sebastes caurinus ²	Anchoa delicatissima ^{1,3}	Cheilotrema saturnum ³	Citharichthys sordidus ^{1,3}
Sebastes elongatus ²	Eugraulis mordax ^{1,3}	Genyonemus lineatus ^{1,3}	Citharichthys stigmaeus ^{1,3}
Sebastes serriceps ²	Synodus lucioceps ^{1,3}	Menticirrhus undulatus ^{1,3}	Citharichthys xanthostigma ^{1,3}
Sebastes rosaceus ²	Chilara taylori ³	Roncador stearnsii ³	Paralichthys californicus ^{1,2,3}
Sebastes flavidus ²	Porichthys myriaster ^{1,3}	Umbrina roncador ^{1,3}	Xystreurus liolepis ^{1,3}
Sebastes saxicola ²	Porichthys notatus ^{1,3}	Girella nigricans ^{1,3}	Hypsopsetta guttulata ^{1,2,3}
Seriola lalandi ²	Atherinops affinis ^{1,2,3}	Seriphus politus ^{1,3}	Lepidopsetta bilineata ^{1,3}

Nombre científico			
Isurus oxyrinchus ² EN	Atherinopsis californiensis ^{1,3}	Medialuna californiensis ^{2,3}	Parophyrus vetulus ^{1,3}
Ophiodon elongatus ²	Fundulus parvipinnis ^{1,3}	Amphistichus argenteus ³	Pleuronichthys decurrens ^{1,3}
Decapterus macarellus ²	Strongylura exilis ^{1,3}	Amphistichus Koelzi ³	Pleuronichthys ritteri ^{1,3}
Coryphaena hippurus ²	Syngnathus arctus ³	Amphistichus rhodoterus ³	Pleuronichthys verticalis ^{1,3}
Rhacochilus vacca ²	Syngnathus californiensis ^{1,3}	Cymatogaster aggregata ^{1,2,3}	Symphurus atricauda ^{1,3}
Mycteroperca xenarcha ²	Syngnathus leptorhynchus ^{1,2,3}	Damalichthys vacca ^{1,3}	Oxyjulis californica ^{1,3}
Semicossyphus pulcher ² Vu	Scorpaena guttata ^{1,3}	Embiotoca jacksoni ^{1,2,3}	Semicossyphus pulcher ³
Caulolatilus princeps ² CR	Sebastes atrovirens ³	Hyperprosopon argenteum ^{1,3}	Mugil cephalus ³
Stereolepis gigas ²	Sebastes dalli ³	Micrometrus minimus ³	Albula vulpes ^{2,3}
Atractoscion nobilis ²	Sebastes carnatus ³	Phanerodon furcatus ^{1,3}	Zapteryx exasperata ³
Thunnus albacares ² NT	Sebastes auriculatus ^{2,3}	Rhacochilus toxotes ^{1,3}	Gymmura marmorata ³
Thunnus orientalis ² Vu	Sebastes rastrelliger ³	Polydactylus opercularis ³	Polydactylus opercularis ³
Sarda chiliensis ²	Hyporthodus acanthistius ³ Vu	Sphyræna argentea ³	

1.- Rosales-Casián, 2004, 2.-Ariste 2018, 3.- Rosales-Casián,1996. EN: En peligro, Vu: Vulnerable, CR: En peligro crítico, NT: Casi amenazado.

Mamíferos marinos. Martínez-Ríos *et al.*, (2012) señalan que, tanto en el ecosistema de mar abierto como en el ecosistema de la laguna costera de Bahía Falsa, se ha tenido registro de mamíferos marinos los cuales tienen un estatus en la NOM- 059-SEMARNAT-2010. En la Tabla XLVII, se enlistan las especies reportadas, así como el estatus dentro de dicha NOM.

Tabla XLVII. Listado de mamíferos marinos reportados para el SA(Martínez-Ríos *et al.*, 2012).

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría
Carnívora	Otariidae	<i>Zalophus californianus</i>	Lobo marino de California	Pr
Carnívora	Phocidae	<i>Phoca vitulina richardsi</i>	Foca común o pinta	Pr
Artiodactyla	Delphinidae	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella, tursión, tonina	Pr
Artiodactyla	Eschrichtiidae	<i>Eschrichtius robustus</i>	Ballena gris	Pr
Carnívora	Phocidae	<i>Mirounga angustirostris</i>	Elefante marino	A

Categoría: A (amenazada), Pr (sujeta a protección especial).

Aves marinas. En la región de San Quintín se han realizado diversos trabajos, así como observaciones en los cuales reconocen a San Quintín como el hogar de un gran número de especies de flora y fauna, incluyendo aves playeras y migratorias que son de importancia para la conservación, en la Tabla XLVIII se presentan las aves marinas reportadas en esta región teniendo un total de 101 especies, donde 6 tiene categoría de amenazadas, 2 en peligro de extinción, 2 sujeto a protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y se enlistan según la lista roja 4 vulnerables y 3 casi amenazadas.

Tabla XLVIII. Listado de aves marinas reportadas para el SA.

Género/ especie	Género/ especie	Género/ especie
<i>Actitis macularia</i> ⁴	<i>Calidris mauri</i> ⁴	<i>Limosa fedoa</i> ⁴
<i>Aechmophorus clarkii</i> ⁴	<i>Calidris melantos</i> ⁴	<i>Melanitta fusca</i> (Vu) ⁴
<i>Aechmophorus occidentalis</i> ⁴	<i>Calidris minutilla</i> ⁴	<i>Melanitta nigra</i> ⁴
<i>Anas acuta</i> ^{1,4}	<i>Casmerodius albus</i> ¹	<i>Melospiza melodia</i> ⁴
<i>Anas americana</i> ⁴	<i>Casmerodius albus</i> ⁴	<i>Mergus serrator</i> ⁴
<i>Anas clypeata</i> ^{1,4}	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i> ⁴	<i>Mimus polyglottos</i> ⁴
<i>Anas crecca</i> ⁴	<i>Ceryle alcyon</i> ⁴	<i>Molothrus ater</i> ⁴
<i>Anas discolors</i> ^{1,4}	<i>Charadrius alexandrinus nivosus</i> (A) ^{3,4}	<i>Myiarchus cinerascens</i> ⁴

Género/ especie	Género/ especie	Género/ especie
<i>Anas platyrhynchos</i> ⁴	<i>Charadrius montanus</i> (A) ^{3,4}	<i>Numenius americanus</i> ⁴
<i>Anas strepera</i> ⁴	<i>Charadrius nivosus</i> (NT) ²	<i>Numenius phaeopus</i> ⁴
<i>Anser albifrons elegans</i> ⁴	<i>Charadrius semipalmado</i> ⁴	<i>Nycticorax nycticorax</i> ⁴
<i>Anser caerulescens</i> ⁴	<i>Charadrius vociferus</i> ⁴	<i>Oxyura jamaicensis</i> ⁴
<i>Anser caerulescens</i> ⁴	<i>Charadrius wilsonia</i> ⁴	<i>Pandion haliaetus</i> ¹
<i>Anthus rubescens</i> ⁴	<i>Egretta caerulea</i> ⁴	<i>Pelecanus occidentalis californicus</i> (A) ⁴
<i>Aphelocoma coerulescens</i> (Vu) ⁴	<i>Egretta rufescens</i> (Pr/NT) ¹	<i>Phalaropus fulicarius</i> ⁴
<i>Aphriza virgata</i> ⁴	<i>Egretta thula</i> ¹	<i>Phalaropus lobatus</i> ⁴
<i>Ardea herodias</i> ⁴	<i>Egretta tricolor</i> ⁴	<i>Phalaropus tricolor</i> ⁴
<i>Arenaria interpres</i> ⁴	<i>Gavia pacifica</i> ⁴	<i>Pipilo crissalis</i> ⁴
<i>Arenaria melanocephala</i> ⁴	<i>Gavia stellata</i> ⁴	<i>Pipilo erythrophthalmus</i> ⁴
<i>Aythya affinis</i> ⁴	<i>Geothlypis trichas</i> ⁴	<i>Pipilo fuscus</i> ⁴
<i>Aythya americana</i> ^{1,4}	<i>Haematopus bachmani</i> ⁴	<i>Plegadis chihi</i> ⁴
<i>Aythya collaris</i> ⁴	<i>Larus argentatus</i> ⁴	<i>Pluvialis squatarola</i> ⁴
<i>Aythya marila</i> ⁴	<i>Larus californicus</i> ⁴	<i>Podiceps auritus</i> (Vu) ⁴
<i>Aythya valisineria</i> ⁴	<i>Larus delawarensis</i> ⁴	<i>Podiceps nigricollis</i> ⁴
<i>Botaurus lentiginosus</i> (A) ⁴	<i>Larus glaucescens</i> ⁴	<i>Podilymbus podiceps</i> ⁴
<i>Branta bernicla nigricans</i> ^{3,4}	<i>Larus heermanni</i> (Pr) ⁴	<i>Polioptila californica atwoodii</i> (A) ⁴
<i>Branta canadensis</i> ^{1,4}	<i>Larus philadelphia</i> ⁴	<i>Rallus limicola</i> (A) ⁴
<i>Bubulcus ibis</i> ⁴	<i>Larus spp.</i> ⁴	<i>Rallus longirostris levipes</i> (P) ^{3,4}
<i>Bucephala albeola</i> ⁴	<i>Larus thayeri</i> ⁴	<i>Recurvirostra americana</i> ⁴
<i>Bucephala clangula</i> ⁴	<i>Laterallus jamaicensis coturniculus</i> (P) ^{3,4}	<i>Rissa tridactyla</i> (Vu) ⁴
<i>Calidri alpina</i> ⁴	<i>Larus occidentalis</i> ⁴	<i>Rynchops niger</i> ⁴
<i>Calidris alba</i> ⁴	<i>Limnodromus</i> ⁴	<i>Sterna antillarum browni</i> ³
<i>Calidris canutus</i> (NT) ⁴	<i>Limnodromus griseus</i> ⁴	<i>Tringa incana</i> ⁴
<i>Calidris mauri</i> ⁴	<i>Limnodromus scolopaceus</i> ⁴	

Nota: NOM-059-SEMARNAT-2010: E: Probablemente extinta en el medio silvestre, P: En peligro de extinción, A: Amenazadas, Pr: sujeta a protección especial, UICN: NT: Casi amenazado. *Especies donde las subespecies están en esa categoría de riesgo. 1.- PDR, 2017; 2.- Galindo-Espinoza y Palacios, 2015; 3.- Martínez-Ríos et al., 2012; 4.- Pro esteros, 2012.

IV.2.3. Paisaje

Conforme a la guía para la presentación de la MIA pesquero-acuícola modalidad particular, la inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento de proyectos acuícolas.

El paisaje integra un conjunto de fenómenos naturales y culturales que se dan en una extensión del terreno y puede entenderse como la percepción que el ser humano recibe de su entorno. Pérez y Martí (2002), definen al paisaje como la percepción que se posee de un sistema ambiental. A su vez, si se considera al paisaje como un elemento del medio ambiente, éste implica dos aspectos fundamentales: el paisaje como elemento que agrupa una serie de características del medio físico y la capacidad que tiene para absorber los cambios que se desarrollen sobre éste. De igual manera, Muñoz-Pedrerros (2004) señala que el paisaje es la expresión espacial y visual del medio, además que el paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador. Por lo anterior, a pesar de estas y otras definiciones de paisaje, dentro de la metodología para su estudio muchos trabajos coinciden en considerar al menos tres componentes importantes: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad del paisaje.

Visibilidad

La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. En la salida de campo se realizaron observaciones para apreciar los elementos del paisaje.

Por su ubicación geográfica, Agromarinos se encuentra inmerso en un paisaje que forma parte del campo volcánico de San Quintín, por lo que poco antes de llegar a las instalaciones de Agromarinos en Bahía Falsa, es decir, desde el extremo Este de la Bahía y desde una vista hacia el Norte, puede apreciarse el Volcán Monte Kenton (Figura 44, izquierda), mientras que al Noreste se observa el camino principal de terracería para el acceso a las instalaciones (Figura 44, derecha).



Figura 44. Visibilidad hacia el extremo Norte (izquierda) y Noreste (derecha).

En cambio, en ese mismo punto, pero con una visibilidad hacia el Este, puede apreciarse en la Figura 45 (izquierda) El Volcán Ceniza, por el cual, la Reserva Natural recibe el nombre de Monte Ceniza. Por otra parte, hacia el Sur puede observarse a lo lejos, la convergencia entre la tierra y la línea de costa (Figura 45, derecha).



Figura 45. Visibilidad hacia el extremo Este (izquierda) y Sur (derecha)

A su vez, la visibilidad hacia el Oeste permite observar el camino principal de terracería que lleva a las instalaciones, en un segundo plano Bahía Falsa y en el fondo, apenas visible la barra arenosa (Figura 46, izquierda), mientras que en dirección Noroeste, alcanza a percibirse al fondo el Volcán Sudoeste (Complejo Sudoeste, Figura 46, derecha).



Figura 46. Visibilidad hacia el extremo Oeste (izquierda) y Noroeste (derecha).

Calidad paisajística

El sitio del proyecto donde presenta una calidad paisajística muy alta debido a que es un sitio privilegiado al encontrarse rodeado de un entorno natural muy poco alterado, pero que de forma ordenada ha venido desarrollando junto con otras empresas la actividad ostrícola de la región, manteniendo la capacidad de carga del sistema sin comprometer el ecosistema. En la Figura 47, se aprecia la vista panorámica desde la Bahía Falsa hacia tierra, en donde se observan los cultivos ostrícolas de la Zona, parte de las concesiones de ZFMT y la Reserva Monte Ceniza al fondo.



Figura 47. Vista panorámica del paisaje en Bahía Falsa.

Fragilidad del paisaje

La fragilidad del paisaje se define como la capacidad que tiene un entorno para absorber las modificaciones visuales realizadas por el ser humano, sin que estas alteraciones o impactos comprometan la calidad de un paisaje (Aguiló *et al.*, 1985).

La zona del proyecto, se ve influenciada, por un lado, por las actividades acuícolas (vocación de la Bahía) y por otro lado, las actividades de conservación. Si bien la ZFMT está impactada por las instalaciones propias de las diferentes empresas ostrícolas de la región, el resto del paisaje terrestre está muy bien conservado ya que la actividad se ha venido desarrollando de manera responsable y en armonía con el entorno. Adicionalmente, recientemente se han decretado, varias Reservas Naturales de áreas destinadas voluntariamente a la conservación, por lo que la influencia humana es media.

En la zona marina, el paisaje refleja un ambiente natural que integra los campos ostrícolas de una manera ordenada y que representan un papel económico, social y ambiental importante.

Por lo anterior, con base en las condiciones actuales del sitio y considerando que el proyecto no es de nueva creación, sino que se encuentra en operación y tiene como objetivo continuar con la misma,

se considera que el paisaje tiene fragilidad media, es decir, puede absorber los ligeros cambios que la continuidad de sus operaciones implica.

Frecuencia de la presencia humana

Como se ha descrito con anterioridad, el proyecto se encuentra en operación, por lo que la presencia humana es parte activa del mismo desde hace décadas, por lo tanto, Agromarinos y el resto de acuicultores de la región forman parte de una comunidad que interactúa con el entorno de manera frecuente y de forma ordenada.

IV.2.4. Medio socioeconómico

En este apartado se considera el análisis del medio socioeconómico dentro del sistema ambiental delimitado para el proyecto. Lo anterior, debido a que el medio físico y social están íntimamente relacionados puesto que el medio social se comporta como el sistema receptor de las modificaciones o alteraciones que sucedan en el medio físico, a su vez, que también funciona como generador de las modificaciones que suceden en el mismo.

a) Demografía

De acuerdo con información del Censo de población y vivienda (INEGI, 2021), para 2020, la población del estado de Baja California alcanzó los 3' 769,020 habitantes, distribuidos en sus seis municipios. Cabe señalar que el municipio de San Quintín es de reciente creación (POE, 2020), por lo que el nuevo límite municipal le ha otorgado localidades que antes le pertenecían al municipio de Ensenada.

De la población total estatal, el 50.4% son hombres y el 49.6% son mujeres, lo que se traduce en una relación hombres-mujeres de 101.7, por consiguiente, existen 101 hombres por cada 100 mujeres. Del total de municipios, San Quintín ocupa el quinto puesto, concentrando a 117, 568 habitantes, es decir, al 3.1% de la población total del estado (Tabla XLIX).

Tabla XLIX. Población de los municipios del estado de Baja California.

Municipio	Población Total	Población femenina	Población masculina
Total de la Entidad	3,769,020	1,868,431	1,900,589
Tijuana	1,922,523	953,783	968,740
Mexicali	1,049,792	520,544	529,248
Ensenada	443,807	222,500	221,307
Playas de Rosarito	126,890	62,504	64,386
San Quintín	117,568	57,790	59,778
Tecate	108,440	51,310	57,130
Total	3,769,020	1,868,431	1,900,589

Fuente: INEGI. Censo de población y vivienda 2020.

De acuerdo con la delimitación del sistema ambiental para el proyecto, dentro de ésta se ubican 29 localidades (INEGI, 2021), sin embargo, no se cuenta con registro de todos los indicadores para todas las localidades, por lo que en la Tabla L, se presenta la población total y estructura por sexo para aquellas de las cuales se dispone de información.

Tabla L. Localidades del SA para el proyecto.

Localidad	Población Total	Población femenina	Población masculina
Bahía Falsa (La Ostionera)	2	*	*
Campo de Lorenzo	7	*	*
El Chiverío	1	*	*
El Chute	2	*	*

Localidad	Población Total	Población femenina	Población masculina
El Dorado [Rancho]	1	*	*
El Pedregal (Bahía el Morro)	11	6	5
El Playón	20	8	12
Esmeralda	125	64	61
Familia Becerril	10	6	4
Familia Castañeda	5	*	*
Familia Catian	2	*	*
Familia Cervantes Fonseca	7	*	*
Familia García	5	*	*
Familia Hernández Olguín	1	*	*
Familia Ramírez Espitia	7	*	*
Familia Rivera	15	8	7
Familia Solís	2	*	*
Familia Velarde Aragón	3	*	*
Familia Zepeda	3	*	*
García Rodríguez	3	*	*
Generalito [Rancho]	15	7	8
Higinio Gómez [Rancho]	3	*	*
J. Juan Cota	2	*	*
J. Martín Rangel Mendoza	4	*	*
Juan María Salvatierra [Granjas]	15	10	5
La Chorera	106	51	55
La Sirenita [Albercas]	5	*	*
Los Balazos [Rancho]	8	4	4
Los Cervantes	1	*	*
Los Gabinos	5	*	*
Molino Viejo	27	17	10
Oscar Catian	3	*	*
San Rafael [Rancho]	1	*	*

Fuente: INEGI. Censo de población y vivienda 2020.

Crecimiento y distribución de la población

De acuerdo con los censos realizados entre 1960 y 2020, la población total para el estado ha incrementado en poco más de siete veces lo registrado en 1960, de manera que en la la Figura 48, se puede apreciar la dinámica de crecimiento en los últimos 60 años. (INEGI, 2021).

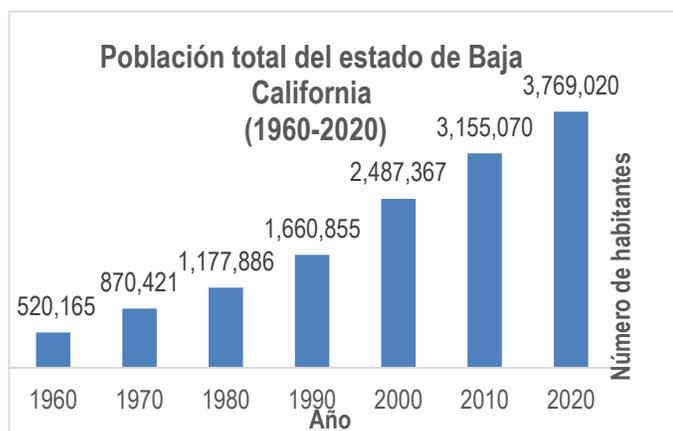


Figura 48. Crecimiento de la población del Estado de Baja California: 1960 a 2020

Estructura por grupos de edad

A continuación (Tabla LI) se enlistan las principales localidades dentro del sistema ambiental delimitado para el proyecto, de acuerdo a la estructura de su población por grupos de edad.

Tabla LI. Estructura de la población por grupos de edad

Localidades	Pob. 0-14 años	Pob. 15-64 años	Pob. 65 y más
El Pedregal (Bahía el Morro)	1	4	6
El Playón	8	12	0
Esmeralda	47	77	1
Familia Becerril	5	5	0
Familia Rivera	4	9	2
Generalito [Rancho]	4	11	0
Juan María Salvatierra [Granjas]	4	9	2
La Chorera	29	72	5
Los Balazos [Rancho]	2	5	1
Molino Viejo	7	19	1

Fuente: INEGI. Censo de población y vivienda 2020.

Natalidad y Mortalidad

En cuanto a la información relativa a la natalidad en el estado de Baja California, para 2019 se registraron un total de 56,554 nacimientos, mientras que de defunciones se registraron 20,924 (INEGI, 2021). En la Figura 49 se aprecia que desde 1994 hasta 2019 la tendencia era al incremento en los nacimientos, no obstante, a partir de 2015 a la fecha, se ha ido reduciendo el número de nacimientos por año; caso contrario ocurre con el número de defunciones, las cuales se han mantenido en aumento. De igual manera, según estimaciones del Consejo Nacional de Población (Aguilar-Castillejo, 2019), a pesar de que la dinámica de crecimiento para Baja California continuará al alza, se estima el descenso lento de nacimientos, en donde alcanzará la cifra de 54 951 en 2030 y a 47 847 en 2050.

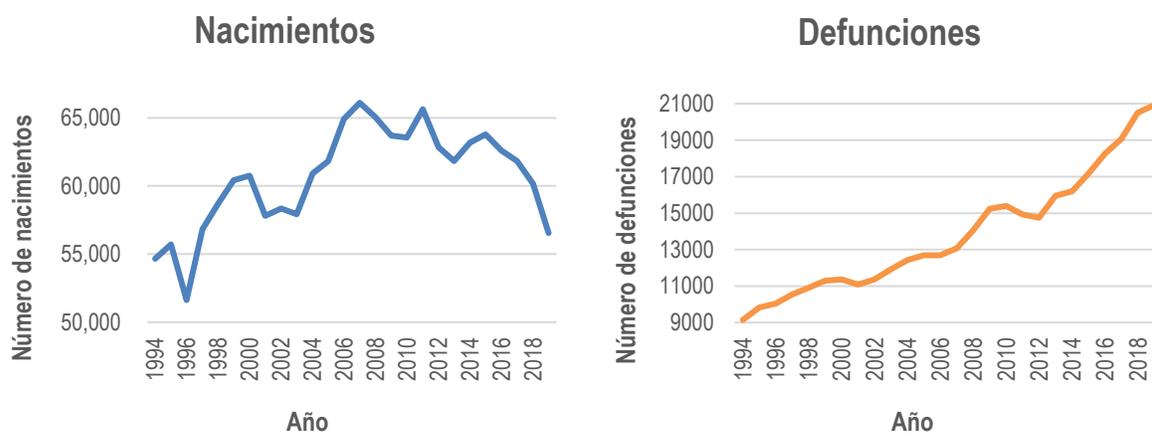


Figura 49. Registro de la natalidad y mortalidad para el Estado de Baja California, período 1994-2019.

Población económicamente activa

De las localidades de las cuales se dispone de información relacionada con la población económicamente activa, se presenta la Tabla LII. La principal localidad en cuanto a población económicamente activa es la denominada Esmeralda, seguida por la Chorera, ambas con 53 personas económicamente activas, en las cuales el género masculino, representa poco más del 65% de la población económicamente activa.

Tabla LII. Población económica y no económicamente activa del SA.

Localidad	Pob. Total	PEA	PEA_F	PEA_M	PE_INAC	PE_INAC_F	PE_INAC_M
El Pedregal (Bahía el Morro)	11	3	1	2	7	5	2
El Playón	20	12	6	6	0	0	0
Esmeralda	125	53	17	36	39	28	11
Familia Becerril	10	4	1	3	2	2	0
Generalito (Rancho)	15	9	4	5	3	2	1
Juan María Salvatierra (Granjas)	15	9	5	4	2	1	1
La Chorera	106	53	15	38	29	22	7
Los Balazos (Rancho)	8	4	1	3	3	2	1
Molino Viejo	27	16	7	9	6	5	1

PEA= Población de 12 años y más económicamente activa; PEA_F= Población femenina de 12 años y más económicamente activa; PEA_M= Población masculina de 12 años y más económicamente activa; P_INAC= Población de 12 años y más no económicamente activa; PE_INAC_F = Población femenina de 12 años y más no económicamente activa; PE_INAC_M= Población masculina de 12 años y más no económicamente activa. Fuente: INEGI. Censo de población y vivienda 2020.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

El sitio seleccionado para el proyecto se sitúa en el campo ostrícola El Chute, en Bahía Falsa en la Bahía de San Quintín, del recién formado municipio de San Quintín. Para el 2020, este municipio contaba con una población de 117,568 habitantes, de esta población total 57,790 es población femenina y 59,778 es masculina. La población de las 29 localidades del SA son 427 habitantes, donde 163 habitantes representan la población total económicamente activa.

En relación al uso de suelo donde se ubica el proyecto, éste es de uso acuícola dentro de la zona 7 del PDUCP- SQ-VG. El uso de suelo acuícola y pesquero se determinó debido a su probado potencial acuícola y considerando la importancia que adquiere el desarrollo de este sector de acuerdo a una política de desarrollo sustentable.

El proyecto a realizarse esta en un lugar estratégico para el cultivo de ostión, ya que la Bahía presenta las condiciones fisicoquímicas idóneas para el cultivo de bivalvos, donde presenta temperaturas de 21-24 °C, salinidad de 35 ‰ y un pH de entre 7.5 y 8. Esta Bahía presenta canales que corren a lo largo de los dos brazos, propiciando en flujo de los nutrientes y representando un recambio natural de agua, ambas características favorecen el cultivo de los bivalvos.

El SA fue delimitado de la siguiente manera: en tierra se utilizó como criterio la Unidad de Gestión 8e “ La chorera, El Chute, El Seis” del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín y en la zona marina se delimitó según los siguientes criterios: al Norte, límite terrestre de la UGA, al Este, el cuerpo de agua correspondiente a la Bahía de San Quintín, al Oeste, el límite del SA correspondiente a la línea de la costa y al Sur, el límite se estableció conforme al transporte de sedimentos que caracteriza a la zona y desemboca en el arroyo El Socorro.

El tipo de clima del SA corresponde al BWks conforme a la clasificación climática de Köppen modificada por García (CONABIO, 2001). muy árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de invierno mayores al 36% anual.

Con respecto a eventos extremos por tormentas, en la región del Pacífico Norte los eventos extremos de tormenta por lo general se presentan durante los meses de invierno.

En la parte terrestre el SA se encuentran siete diferentes tipos de unidades litológicas: Basalto, aluvial, lacustre, palustre, brecha volcánica básica, eólica, y litoral. En cuanto a los grupos edafológicos el SA se conforma por aluvial, litoral y palustre. El tipo de suelo es de tipo Regosol eútrico de textura gruesa y Solonchak órtico de textura media.

El SA según el Atlas de Riesgo de Baja California no se han registrado eventos de deslizamientos y la zona no es atravesada por ninguna falla geológica. En cuanto a sismos históricamente se han presentaron epicentros de sismos menores de 3 y sismos de 3 a 5 dentro y en las inmediaciones del SA.

El SA se encuentra en la subcuenca A. San Simón (RH01Ae) y subcuenca A. de la Escopeta (RH01Af), donde las corrientes principales que drenan la llanura están representadas por arroyos intermitentes de San Domingo y San Simón. Por otro lado, el proyecto se ubica en el acuífero administrativo San Quintín (0221) el cual presenta un déficit de -7.6346 Mm³.

La parte marina del SA se encuentra dentro de la Bahía de San Quintín. En el SA, presenta un canal de transporte, sinuoso con profundidades de hasta 15 metros, referido al nivel medio del mar (nmm) en la boca, con una disminución hacia el interior. El canal principal presenta una longitud correspondiente al primer brazo de unos 5.5 km, área conocida como Bahía Falsa y un segundo brazo de 10 km.

La Bahía de San Quintín es una laguna costera influenciada por surgencias costeras del Sistema de la Corriente de California (SCC). Las surgencias acarrean aguas ricas en nutrientes cerca de la boca de la bahía y las corrientes de marea las propagan a través de toda la bahía.

El SA se encuentra dentro del Reino holártico de la Región Californiana en la Provincia martireense dentro del Sector martireense. En el SA se encuentran dos tipos de vegetación según la carta de usos de suelo y vegetación del INEGI (2017), principalmente se compone de matorral rosetófilo costero (VSa/MRC) y vegetación de Dunas Costeras (VU). Específicamente la ZFMT concesionada a Agromarinos es de uso de suelo acuícola, por lo que desde años atrás fue desprovista de vegetación para la instalación de las obras asociadas en tierra para el desarrollo de la actividad principal de cultivo de moluscos en la Bahía.

Para la región, se han registrado un total de 32 especies de flora, de las cuales *Cordylanthus maritimus maritimus* y *Ferocactus viridescens* se encuentran bajo la categoría de Amenazadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010, mientras que la especie *Echinocereus maritimus* se encuentra en la categoría de vulnerable según la lista roja (IUCN Red List).

En lo que respecta al componente faunístico, de los mamíferos de la región de San Quintín se han reportado 38 especies de las cuales cinco son amenazadas, una protegida y una casi en extinción según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y dos especies están categorizadas como vulnerables según la lista roja. De aves terrestres, se tiene registro de 90 especies de las cuales 11 están en categoría de riesgos según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y una enlistada en la lista roja (IUCN). Con lo que respecta a la herpetofauna, el registro incluye 39 especies, de las cuales ocho están sujetas a protección especial, cinco amenazadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 2 enlistadas como vulnerables, una como amenazada y una más como casi amenazada según la lista roja.

De igual manera, en cuanto a riqueza de flora y fauna marina de la Bahía de San Quintín, se reportaron 33 familias de fitoplancton, mientras que, para las macroalgas, se reportan 19 especies, las cuales pertenecen a tres divisiones (*Chlorophyta*, *Rhodophyta* y *Phaeophyta*). A su vez, hay registro de 16 familias con 18 especies de zooplancton, 96 especies de bentos, 127 especies de peces. Con respecto a los mamíferos marinos se reportan cinco especies de las cuales cuatro están en categoría de protección especial y una amenazada. El registro de las aves marinas es de 101 especies, donde 6 tiene categoría de amenazadas, 2 en peligro de extinción, 2 sujeto a protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y se enlistan según la lista roja 4 vulnerables y 3 casi amenazadas.

Del análisis del paisaje en la zona del proyecto este presenta una calidad paisajística muy alta debido a que es un sitio privilegiado al encontrarse rodeado de un entorno natural muy poco alterado, pero que de forma ordenada ha venido desarrollando junto con otras empresas la actividad ostrícola de la región, manteniendo la capacidad de carga del sistema sin comprometer el ecosistema.

Asimismo, de acuerdo con las condiciones actuales del sitio y considerando que el proyecto no es de nueva creación, sino que se encuentra en operación y tiene como objetivo continuar con la misma, se considera que el paisaje tiene fragilidad media, es decir, puede absorber los ligeros cambios que la continuidad de sus operaciones implica.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

V.1.1. Indicadores de impacto

Los atributos ambientales que se proponen son los siguientes:

- Aire
- Agua
- Suelo
- Ecosistema
- Sonido
- Factores sociales
- Factores socioeconómicos
- Recursos

V.1.2. Relación general de algunos indicadores de impacto

En relación a los atributos ambientales enlistados se generaron para cada uno indicadores de impacto los cuales se muestran en la Tabla LIII.

Tabla LIII. Indicadores de impacto ambiental.

Atributo ambiental o componente del ambiente	Indicadores de impacto
Aire	Partículas suspendidas Óxidos de Azufre Hidrocarburos Óxidos de Nitrógeno Compuestos Orgánicos Volátiles GEI (CH ₄ , H ₂ S, CO ₂ , CO, H ₂ O)
Hidrología	Calidad del agua subterránea Tasa de Infiltración Volumen del agua subterránea Escorrentías superficiales
Geomorfología y Suelo	Contaminación en el agua Composición Contaminación del subsuelo Contaminación del suelo Erosión Usos
Ecosistema	Relieve (Topografía) Flora marina Fauna marina Hábitat marino Flora terrestre Fauna terrestre Hábitat terrestre
Medio marino	Batimetría Fondo marino Circulación y corrientes costeras Oleaje Procesos costeros Calidad del agua

Atributo ambiental o componente del ambiente	Indicadores de impacto
Sonido	Sedimentos
	Efectos fisiológicos
Factores sociales	Efectos a la conducta
	Estilos de vida
	Necesidades de la comunidad
Factores socioeconómicos	Estabilidad regional
	Ingresos del Sector Público
	Infraestructura
	Empleos
Recursos	Consumo per cápita
	Combustibles
	Otros (no combustibles)
	Paisaje

V.2. Criterios y metodologías de evaluación

V.2.1. Criterios

Para la caracterización de los impactos se definieron los siguientes criterios:

Criterios

Para la caracterización de los impactos se definieron los siguientes criterios:

Naturaleza del impacto. Se utilizó este criterio para determinar si el impacto es adverso o benéfico con base a las siguientes categorías:

- **Impacto positivo:** Se refiere a los impactos que propician un mejoramiento o cambio positivo en el atributo ambiental en el que inciden.
- **Impacto Negativo:** Son los impactos cuya ocurrencia provoca un deterioro del atributo ambiental y que, en consecuencia, requieren de la implementación de medidas de prevención y/o mitigación.
- **Impacto reglamentado:** En esta categoría se clasificaron los impactos negativos que por estar ampliamente identificados y documentados, se encuentran contemplados dentro de algún instrumento normativo (Ley, reglamento, norma oficial, etc.). Por tal razón, se considera que independientemente de las medidas de prevención y mitigación que se propongan, los impactos mencionados cuentan ya con medidas preestablecidas para su prevención y/o mitigación. Lo anterior no significa que dichos impactos no sean negativos, simplemente, se cuenta ya con una medida de mitigación *a priori* adicional a las que se determinen.

Duración o temporalidad del impacto. Este criterio se utilizó para clasificar a los impactos de acuerdo a las siguientes categorías:

- **Temporal:** La alteración del atributo ambiental cesa cuando la actividad o actividades que la causan dejan de realizarse.
- **Permanente:** La alteración del atributo permanece, aunque la actividad que ocasionó el impacto cese.

Certidumbre. Este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto identificado.

- **Excepcional** Se refiere a un impacto que es poco probable que ocurra.
- **Esporádico:** Se refiere a un impacto que se espera que ocurra ocasionalmente
- **Frecuente:** Se refiere a un impacto que se espera que ocurra en la mayoría de los casos.

Reversibilidad. Este criterio se utilizó para diferenciar entre los impactos cuyos efectos sobre los atributos ambientales pueden revertirse a través de la capacidad de auto depuración del medio y los que ocasionan afectaciones que no pueden revertirse. Los impactos se clasificaron en dos categorías:

- **Reversible:** Cuando la alteración causada por el impacto sobre el atributo ambiental puede ser asimilada por el entorno en un tiempo determinado debido al funcionamiento de procesos naturales de sucesión ecológica y/o de los mecanismos de auto depuración del medio.
- **Irreversible:** Supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se realizara la acción que produce el impacto.

Extensión o cobertura. Este criterio determina la magnitud del impacto tomando en cuenta la relación entre el área que delimita el atributo impactado y la probable área de influencia del impacto. Se definieron las siguientes categorías:

- **Total:** Supone un impacto que abarca toda la extensión del área que delimita el atributo impactado.
- **Extendido:** Se refiere a impactos que abarcan más del 50% del área que delimita el atributo ambiental.
- **Confinado:** Aquellos impactos que actúan en un área menor al 50% de la que delimita el atributo.
- **Puntual:** Se refiere a impactos en áreas específicas o puntuales y que en conjunto no representan más del 5% del área que delimita al atributo afectado.

Sinergia. Este criterio determina la magnitud del impacto tomando en cuenta la relación entre el área que delimita el atributo y la probable área de influencia del impacto. Se definieron las siguientes características.

- **Sinérgico:** Aquellos impactos que interactúan con otros impactos generando un daño mayor.
- **No sinérgico:** Se refiere a impactos cuya afectación no aumenta por la presencia de otros impactos.

Significancia del impacto: Este criterio se refiere a la significancia o trascendencia que tiene el impacto considerando los siguientes aspectos:

- a) La condición en que se encuentra el atributo impactado,
- b) La relevancia de la o las funciones ambientales del atributo impactado,
- c) La incidencia del impacto en los procesos de deterioro,
- d) La capacidad de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema
- e) La concordancia con los usos de suelo actuales y/o proyectados exista o no una regulación formal.

De acuerdo con lo anterior, se definieron las siguientes categorías para los impactos catalogados como negativos o reglamentados:

- **Muy alto:** Se refiere a los impactos con afectación sobre atributos en condiciones prístinas, que tengan funciones ambientales relevantes y con una nula capacidad de asimilación del impacto o de regeneración de las condiciones iniciales. Además, los impactos deberán tener una incidencia directa en los procesos de deterioro y estar en conflicto con los usos de suelo determinados para la zona o bien con el uso actual.
- **Alto:** Supone impactos con incidencia directa sobre los procesos de deterioro de los atributos ambientales y que actúan sobre atributos con poca capacidad de asimilación y/o de regeneración

pero que no tienen funciones ambientales relevantes. Estos impactos pueden estar o no en conflicto con el uso de suelo determinado o existente.

- **Medio:** Aquellos impactos que actúan sobre atributos ya impactados y que, además, no tienen una función ambiental relevante. Aplica si los atributos tienen una capacidad de asimilación y/o de regeneración media. Estos impactos pueden estar o no en conflicto con el uso de suelo determinado o existente.
- **Bajo:** Se refiere a los impactos que actúan sobre atributos ya impactados, que no tienen funciones relevantes y que tienen una alta capacidad de asimilación y/o de regeneración. Aplica cuando no implica un conflicto de los usos del suelo.

En el caso de los impactos positivos, la significancia se definió con base en las siguientes categorías:

- **Muy alto:** Se refiere a impactos que impliquen la regeneración o mejoramiento de atributos ambientales dañados o en malas condiciones y que sean relevantes. Así mismo que tengan una incidencia directa en el mejoramiento del atributo impactado y que ayuden a mitigar conflictos en el uso de los recursos naturales.
- **Alto:** Impactos que influyan en el mejoramiento de atributos ambientales dañados o en malas condiciones aún y cuando no sean relevantes. Que tengan una incidencia directa en el mejoramiento del atributo impactado.
- **Medio:** Se refiere a impactos que influyan en el mejoramiento de atributos ambientales que no se encuentren dañados pero que mejorarán su calidad gracias al impacto. Se requiere que el impacto tenga una incidencia directa en el atributo.
- **Bajo:** Aquellos impactos que influyan en el mejoramiento de atributos ambientales que no se encuentren dañados y que mejorarán su calidad gracias al impacto. Sin embargo, estos impactos no tienen una incidencia directa sobre el atributo.

Acumulación. Este criterio se refiere a la característica del impacto de sumar sus efectos a los efectos de otros impactos. Se establecieron las siguientes categorías:

- **Acumulativo:** si los efectos del impacto son susceptibles de sumarse a los de otros impactos.
- **No acumulativo:** si los efectos del impacto no son susceptibles a sumarse a los de otros impactos.

Viabilidad de adoptar medidas. Este criterio se refiere a la viabilidad de evitar o mitigar el impacto mediante la implementación de medidas. El criterio considera las siguientes categorías:

- **Impacto prevenible:** Se refiere a los impactos que pueden evitarse mediante la implementación de medidas de prevención.
- **Impacto mitigable:** Se refiere a los impactos cuyos efectos pueden disminuirse mediante la implementación de medidas de mitigación.
- **Impacto no mitigable:** Se refiere a impactos que no pueden evitarse ni prevenirse.

Valoración semicuantitativa

- Para obtener una valoración semicuantitativa, se asignó un valor numérico a las categorías de cada criterio dándole las siguientes puntuaciones (Tabla LIV):
- **Naturaleza:** A los impactos positivos se les asignó el símbolo (P) mientras que a los impactos negativos y reglamentados el signo (N) y (R) respectivamente.

- **Tipo (Ti):** Cuando el impacto es directo sobre el atributo se consideró el valor de 4 y cuando es indirecto el valor de 1.
- **Duración o temporalidad (Du):** Cuando el impacto presente se consideraba temporal se le asignó un valor de 1 y cuando era permanente el valor de 4.
- **Sinergia (Si):** Cuando el impacto era sinérgico se consideró un valor de 1 y cuando era no sinérgico era 4.
- **Acumulación (Ac):** Cuando el impacto evaluado se consideraba acumulativo se dio un valor de 4 y cuando no un valor de 1.
- **Viabilidad de adoptar medidas (Vam):** Cuando el impacto analizado puede prevenirse se consideró un valor de 1, cuando el impacto se puede mitigar con las medidas adecuadas, se le dio un valor de 2 y cuando el impacto no se puede mitigar ni prevenir se consideró un impacto no mitigable por lo cual se le dio el valor de 4.
- **Certidumbre (Ce):** En esta categoría se realizó una valoración con tres criterios: el primero si el impacto era frecuente se le dio el valor de 1, si era esporádico 2 y si era excepcional 4.
- **Reversibilidad (Re):** Cuando la alteración del impacto sobre el atributo no puede regresar a su estado original, se le considero irreversible por lo que se otorgó el valor de 4 mientras que cuando sí es posible retornar a las condiciones iniciales después de un tiempo determinado, se le dio un valor de 1.
- **Extensión o cobertura (Ex):** A este criterio se asignaron los siguientes valores a cada categoría: Total, con un valor de 8, extendido con un valor de 4, confinado con un valor de 2 y puntual con un valor de 1.
- **Significancia (S):** Las categorías se definieron de la siguiente manera: bajo con un valor de 1, medio con un valor de 2, alto con valor de 4 y muy alto con un valor de 8 puntos.
- **Importancia:** La importancia del impacto (I) se obtuvo al aplicar la siguiente ecuación:
 - $I = \pm (2*S + Ex + 2*Du + Ce + Re + Si + Ac + Ti + 2*Vam)$
- Los valores de la importancia obtenidos con el modelo propuesto para cada criterio, tomaron valores positivos o negativos. El rango del valor de importancia se encuentra entre 23-44.

Tabla LIV. Criterios y valores para la importancia de los impactos

Importancia del impacto			
Naturaleza		Tipo	
P - Impacto positivo	+	D - Directo	1
N - Impacto negativo	-	I - Indirecto	4
R - Impacto reglamentado	-		
Duración o temporalidad		Sinergia	
T - Temporal	1	S.- Sinérgico	4
P - Permanente	4	NS. - No sinérgico	1
Reversibilidad		Acumulación	
R -Reversible	1	A.- Acumulativo	4
I - Irreversible	4	NA. - No acumulativo	1
Certidumbre		Viabilidad de adoptar medidas	
Ex.- Excepcional	1	IP. - Impacto prevenible	1
Es. - Esporádico	2	IM. - Impacto mitigable	2
F.- Frecuente	4	NM.- Impacto no mitigable	4
Significancia		Extensión o cobertura	
MA - Muy Alto	8	T - Total	8
A - Alto	4	E - Extendido	4
M - Medio	2	C - Confinado	2
B - Bajo	1	P - Puntual	1

- Los impactos con el valor de importancia inferiores a 24 puntos se consideraron como aceptables. El intervalo de importancia para los impactos moderados fue de 24 a 30 puntos, los severos fueron de 31 a 37 puntos y la categoría de impactos críticos la alcanzaron aquellos con un puntaje igual o mayor a 38 puntos (Tabla LV).

Tabla LV. Rangos de importancia de los impactos determinados

Rango de importancia	
Puntuación	Categoría
<24	Aceptable
24 - 30	Moderado
31 -37	Severo
≥38	Crítico

V.3. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La metodología que se utilizó para la identificación de los impactos ambientales que se pueden generar a lo largo del desarrollo del proyecto, fue basada en una matriz de Leopold *et al* (1971) modificada, a la cual se le incorporaron los indicadores (atributos) ambientales señalados en el apartado V.1.2.

La matriz está conformada por lo siguiente: en la primera columna se hace una relación de actividades para cada una de las etapas del proyecto y en las otras columnas se enlistan los factores naturales (físicos, biológicos y a nivel ecosistema) y socioeconómicos que integran el SA (Tabla LIII). A fin de identificar los impactos de las actividades en cada componente, una vez realizada la matriz se enumeraron las interacciones en cada celda, para posteriormente evaluarlos conforme a los criterios descritos en el apartado V.2.1 (naturaleza del impacto, duración o temporalidad del impacto, reversibilidad, extensión o cobertura y la importancia o significancia del impacto).

Aunque se considera que la evaluación propuesta por Leopold es subjetiva, en este reporte se evaluaron los impactos con un equipo multidisciplinario, lo que resta subjetividad a esta evaluación. Se eligió esta metodología debido a que, de manera esquemática, se pueden relacionar todas las actividades del proyecto con los componentes del medio. De esta manera, se consiguen identificar todas las interacciones posibles del proyecto con el medio.

Los pasos que se llevaron a cabo para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se describen a continuación:

Documentación sobre todos los aspectos del proyecto y desglose del mismo en actividades particulares. En esta etapa, el equipo de evaluación analizó todos los aspectos técnicos del proyecto con base a la información proporcionada por el promovente y apoyándose en entrevistas con el personal encargado del desarrollo del proyecto. Toda esta información se desglosó en etapas y se elaboraron los listados de actividades para cada etapa. Los resultados de esta etapa se presentan en el capítulo II y los anexos correspondientes.

1. Investigación de las características biofísicas y socioeconómicas del área (atributos ambientales). Para la descripción de las componentes biofísicas y socioeconómicas del área cuyas características requieren de series de datos o estudios a largo plazo, se consultaron diversas fuentes de información. Las fuentes de obtención de esta información se presentan en el capítulo de referencias. En esta etapa también se realizó una salida de campo al sitio para determinar la validez y vigencia de la información bibliográfica, la información para la cual se

requieren mediciones u observaciones directas y la factibilidad técnica de continuar desarrollando el proyecto en el sitio.

2. Elaboración de un listado de las principales etapas y actividades del proyecto. A partir de este listado, se elaboró la primera columna de la matriz presentada en la Tabla LVI. Este listado se generó con base en los resultados del paso 1.
3. Identificación de las características más relevantes del medio, a fin de relacionarlas con el listado de atributos ambientales que se presenta en el renglón superior de la matriz de identificación de impactos. Esta identificación se realizó con base a los resultados del paso 2.

Identificación de los posibles impactos. La identificación se realizó para cada cruce de las columnas y los renglones de la matriz de identificación de impactos. En cada una de estas casillas se buscaron los posibles impactos que pueden causar las actividades particulares del proyecto en los diferentes atributos ambientales, así como también, los impactos que pudieran tener los atributos ambientales sobre el proyecto y su operación.

4. Las intersecciones en las que se encontraron impactos, se marcaron con un número consecutivo, tal como se observa en la Tabla LVI, y con el cual se elaboró la lista de impactos determinados que se presenta en la Tabla LVII y que se adjunta en el Anexo VI.

V.3.1. Impactos identificados

En la Tabla LVII se presenta la relación de los impactos identificados, así como la descripción detallada de los mismos.

Tabla LVII. Impactos ambientales determinados.

No	Descripción del impacto
1	Contaminación del aire por la emisión de partículas suspendidas, óxidos de nitrógeno y GEI proveniente de la maquinaria pesada.
2	Contaminación del agua y del suelo por la generación de residuos de manejo especial.
3	Contaminación del agua y del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos.
4	Contaminación del suelo por fugas y derrames de hidrocarburos, así como la generación de residuos peligrosos, provenientes de la maquinaria pesada.
5	Ahuyentamiento de la fauna terrestre, debido a las diferentes actividades del proyecto en el área de ZFMT.
6	Mejora de la estabilidad regional, al contribuir como una actividad del sector primario.
7	Incremento en los ingresos del sector público derivado del pago de derechos e impuestos y permisos de la empresa formal.
8	Generación de empleos temporales, durante todas las actividades del proyecto.
9	Transmisión de enfermedades a la fauna marina.
10	Modificación de la calidad del agua en el medio marino por la operación del laboratorio y de las plantas de quebrado y empaque.
11	Generación de empleos directos permanentes, durante todas las actividades de la etapa de operación.
12	Modificación de la calidad del agua en el medio marino por el derrame de hidrocarburos provenientes de las embarcaciones menores.
13	Alteración del hábitat marino por el escape de organismos.
14	Afectación a la flora, fauna y calidad del agua en el medio marino por la generación de materia orgánica en la zona de cultivo.
15	Incremento en la oferta de producto alimenticio disponible para el consumo local y regional.
16	Contaminación del agua y del suelo por la generación de aguas residuales sanitarias.
17	Incremento en la calidad del paisaje.

Impacto 1. Contaminación del aire por la emisión de partículas suspendidas, óxidos de nitrógeno y GEI proveniente de la maquinaria pesada.

Durante las actividades de preparación del sitio, construcción y abandono, de manera temporal, se requerirá de la utilización de maquinaria pesada. De no contar con revisión mecánica periódica y servicios de mantenimiento, los motores de combustión interna generarán GEI y óxidos de nitrógeno que modifican la calidad del aire.

De igual manera, durante las tres etapas, la maquinaria pesada contribuirá a la generación de partículas suspendidas por el movimiento y transporte de materiales.

Por lo tanto, este impacto se considera como negativo, directo, temporal, no sinérgico, no acumulativo, prevenible, frecuente, reversible, de significancia media y de cobertura confinada y con categoría de importancia aceptable.

Impacto 2. Contaminación del agua y del suelo por la generación de residuos de manejo especial.

Durante las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción, se generarán residuos de manejo especial, principalmente aquellos derivados de la limpieza y demoliciones, así como aquellos de los materiales de construcción tales como varillas, concreto, láminas, barrotes, etc.

Asimismo, en todas las actividades de la etapa de operación del cultivo, de laboratorio y del empaque, se generarán residuos de manejo especial, que incluyen: material de laboratorio, restos de plásticos, cuerdas, cinchos, mallas, cajas, tubería, jabas, flotadores, contenedores y artes de cultivo de descarte.

Asimismo, durante la etapa de abandono, se generarán residuos de manejo especial tales como: escombros provenientes de la demolición de las edificaciones, residuos del retiro de artes de cultivo, madera, acero y cartón.

Por lo anterior, si no se manejan adecuadamente los residuos, éstos pueden permanecer en el suelo y transportarse al agua, contaminando ambos atributos.

Por lo tanto, este impacto se considera como negativo, directo, permanente, no sinérgico, acumulativo, prevenible, frecuente, irreversible, de significancia alta, de cobertura confinada y con categoría de importancia severa.

Impacto 3. Contaminación del agua y del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos.

Durante la operación del comedor, y de los servicios sanitarios para los trabajadores, se generarán residuos sólidos urbanos provenientes de los materiales de envolturas de alimentos y bebidas, así también como aquellos provenientes de los servicios sanitarios.

La ausencia del manejo o el manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos conlleva la permanencia en el suelo y su posible transporte al medio marino, de manera que se contribuye a la contaminación de ambos atributos.

Por lo tanto, este impacto se considera como negativo, directo, permanente, no sinérgico, acumulativo, prevenible, frecuente, irreversible, de significancia alta, de cobertura confinada y con categoría de importancia severa.

Impacto 4. Contaminación del suelo por fugas y derrames de hidrocarburos, así como la generación de residuos peligrosos provenientes de la maquinaria pesada.

En las actividades de limpieza, demoliciones y ampliaciones durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como en las de desmantelamiento de equipo y estructuras en tierra, demolición de edificaciones y la limpieza y acondicionamiento en la ZOFEMAT durante la etapa de abandono, requerirán de la utilización de maquinaria pesada.

De no contar con revisión mecánica periódica y servicios de mantenimiento, podrían presentarse fugas de hidrocarburos. Asimismo, el mantenimiento de la maquinaria generará residuos peligrosos consistentes en: trapos impregnados de aceites y lubricantes, contenedores de los cambios de aceites, filtros y demás insumos de reemplazo.

Lo anterior representa que tanto la omisión de servicios mecánicos como el manejo inadecuado de los residuos, contaminarán el componente suelo.

Por lo anterior, este impacto se considera como negativo, directo, permanente, no sinérgico, acumulativo, prevenible, esporádico, irreversible, de significancia alta, de cobertura confinada y con categoría de importancia severa.

Impacto 5. Ahuyentamiento de la fauna terrestre, debido a las actividades de abandono del área de ZOFEMAT.

Las actividades de limpieza y demoliciones (de la etapa de preparación del sitio), de ampliaciones (durante la construcción) y el desmantelamiento de equipo y estructuras en tierra, demolición de edificaciones, así como la limpieza y acondicionamiento en la ZOFEMAT (abandono), requieren del

uso de maquinaria pesada y movimiento de materiales, que son fuente de ruido, que ahuyentan a la fauna terrestre cercana a las instalaciones.

Asimismo, el incremento en el tráfico de vehículos (maquinaria) y de personal de trabajo, contribuirá a que la fauna pueda desorientarse o confundirse, de manera que se aleje de los sitios de refugio cercanos a la zona de trabajo.

Por lo anterior, este impacto se considera como negativo, directo, temporal, no sinérgico, no acumulativo, mitigable, frecuente, reversible, de significancia media, de cobertura puntual y con categoría de importancia aceptable.

Impacto 6. Mejora de la estabilidad regional, al contribuir como una actividad del sector primario.

La actividad de la empresa, representa una gran contribución al sector acuícola de la región, por lo que la operación de los cultivos, así como de la infraestructura en tierra para el empaque del producto en fresco, beneficia económicamente a la estabilidad regional, ya que demanda mano de obra, servicios, insumos tanto locales como regionales en todas las etapas. Lo anterior, se traduce en la participación activa en la cadena productiva de los moluscos de interés.

Por lo anterior, este impacto se considera como positivo, directo, temporal, no sinérgico, acumulativo, frecuente, reversible, de significancia muy alta y de cobertura extendida.

Impacto 7. Incremento en los ingresos del sector público derivado del pago de derechos e impuestos y permisos de la empresa formal.

La operación de la empresa representa el continuo pago de derechos e impuestos por los diferentes trámites y servicios que debe de cumplir como empresa legalmente constituida. Además, la naturaleza del tipo de actividad, requiere de permisos y concesiones tanto en la zona marina como en la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT).

Asimismo, el producto de la actividad, requiere de certificación de calidad sanitaria de los moluscos bivalvos, para salvaguardar la salud pública y es requisito para su exportación.

Por lo tanto, la operación de la actividad en todas sus etapas contribuye con el incremento de los ingresos del sector público.

Con base en lo anterior, este impacto se considera como positivo, directo, temporal, no sinérgico, acumulativo, frecuente, reversible, de significancia muy alta y de cobertura extendida.

Impacto 8. Generación de empleos temporales, durante todas las etapas del proyecto.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se requerirá de mano de obra para el desarrollo de las diversas actividades, que implica la limpieza del sitio, la demolición y las ampliaciones.

De igual manera, una vez que concluya la vida útil del proyecto, y no sea posible renovar la actividad principal, se llevarán a cabo los trabajos de desmantelamiento y cierre de operaciones de la empresa, de manera que se requerirá de la contratación de mano de obra (de preferencia local), que se encargue de las tareas de desmantelamiento y retiro de las artes de cultivo en la zona marina de la Bahía, desmantelamiento de equipo y estructuras en tierra (ZFMT), demolición de edificaciones, limpieza y acondicionamiento en ZFMT y finalmente para la restauración del sitio.

Lo anterior, representa oportunidad de empleo temporal para personas en situación de desempleo y para operadores de maquinaria.

Por lo anterior, este impacto se considera como positivo, directo, temporal, no sinérgico, no acumulativo, frecuente, reversible, de significancia media y de cobertura puntual.

Impacto 9. Transmisión de enfermedades a la fauna marina.

Una parte importante para el desarrollo de los cultivos, es la adquisición de insumos tales como las larvas y semillas provenientes de laboratorios externos, ya sea nacionales e incluso extranjeros por lo que, por protocolo sanitario.

Derivado de lo anterior, dichas larvas y semillas son organismos que potencialmente podrían ser portadores de enfermedades notificables y certificables. De no ser dirigidas a la unidad de cuarentena con el objetivo de detectar de manera temprana la presencia de patógenos, podrían transmitirlos a la fauna de la bahía.

Por lo anterior, este impacto se considera como negativo (reglamentado), directo, permanente, sinérgico, no acumulativo, prevenible, excepcional, irreversible, de significancia muy alta, de cobertura extendida y con categoría de importancia crítica.

Impacto 10. Modificación de la calidad del agua en el medio marino por la operación del laboratorio y de las plantas de quebrado y empaque.

Las actividades de operación del laboratorio requieren de recambios de agua para el mantenimiento de los cultivos de microalgas, larvas y semillas, por lo que el agua de salida contiene materia orgánica.

Durante la operación de la planta de quebrado se requiere el lavado de los ostiones recién cosechados, por lo que, se generan salidas de agua de enjuague que pudiera contener con restos de materia orgánica.

En el lavado de los ostiones, durante la operación de la planta de empaque, se genera agua de enjuague que también pudiera contener materia orgánica y restos de conchas.

Por lo anterior, este impacto se considera como negativo (reglamentado), directo, temporal, no sinérgico, acumulativo, prevenible, frecuente, reversible, de significancia alta, de cobertura confinada y con categoría de importancia moderada.

Impacto 11. Generación de empleos directos permanentes, durante todas las actividades de la etapa de operación.

La operación de la empresa requiere en todas sus actividades, tanto de servicios profesionales, servicios especializados, mano de obra y de oficio, por lo que es una fuente de empleos directo locales y regionales.

Por lo anterior, este impacto se considera como positivo, directo, temporal, no sinérgico, acumulativo, frecuente, reversible, de significancia muy alta y de cobertura extendida.

Impacto 12. Modificación de la calidad del agua en el medio marino por el derrame de hidrocarburos provenientes de las embarcaciones menores.

Las embarcaciones menores se utilizan en aquellas zonas de concesión acuícola que tienen mayor profundidad y que aun en marea baja requieren de su uso. Además, durante las actividades de siembra, mantenimiento y cosecha de los cultivos se requieren las embarcaciones para la carga y transporte de materiales, y las artes de cultivo.

La falta de mantenimiento oportuno, así como fugas no detectadas, podrían provocar el derrame accidental de hidrocarburos que contaminarían el agua, afectando tanto al ecosistema de la Bahía como a la salud de los cultivos.

Por lo anterior, este impacto se considera como negativo, directo, temporal, no sinérgico, acumulativo, prevenible, esporádico, irreversible, de significancia alta, de cobertura confinada y con categoría de importancia severa.

Impacto 13. Alteración del hábitat marino por el escape de organismos.

Inadecuadas prácticas de manejo durante las actividades de siembras de semillas, así como las de engorda de los cultivos, pueden traducirse en el escape de organismos, que, al tratarse de una especie exótica, podrían invadir, competir y desplazar a las especies nativas.

De igual manera, la composición del hábitat se verá alterado con la introducción de una nueva especie susceptible a nuevas enfermedades y que además tiene la capacidad de reproducirse.

Por lo anterior, este impacto se considera como negativo, directo, permanente, sinérgico, acumulativo, prevenible, excepcional, irreversible, de significancia alta, de cobertura extendida y con categoría de importancia crítica.

Impacto 14. Afectación a la flora, fauna y calidad del agua en el medio marino por la generación de materia orgánica en la zona de cultivo.

La generación de heces y pseudoheces durante la etapa de engorda de los cultivos, representa un impacto potencial siempre y cuando las densidades de cultivo permitidas se excedan y las artes de cultivo permanezcan el mismo sitio.

Estas condiciones podrían propiciar una acumulación excesiva de materia orgánica, que a su vez se traduciría en la eutrofización del medio acuático, promoviendo también efectos perjudiciales para la flora y fauna bentónica, así como la modificación de la calidad del agua.

Este impacto se considera como negativo, directo, temporal, sinérgico, acumulativo, prevenible, esporádico, reversible, de significancia alta, de cobertura confinada, y con categoría de importancia moderada.

Impacto 15. Incremento en la oferta de producto alimenticio disponible para el consumo local y regional.

El objetivo de la actividad acuícola de interés es generar un producto alimenticio de calidad, que cumpla los estándares de inocuidad sanitaria para el consumo humano. Por lo que, la operación de los cultivos se traduce en la oferta semanal de productos que satisfacen la demanda para exportación y para consumo local y regional.

Por lo anterior, este impacto se considera como positivo, directo, temporal, no sinérgico, acumulativo, frecuente, reversible, de significancia muy alta y de cobertura extendida.

Impacto 16. Contaminación del agua y del suelo por la generación de aguas residuales sanitarias.

El servicio de los sanitarios para los trabajadores durante la etapa de operación de la granja ostrícola conlleva la generación de aguas residuales sanitarias. Por lo tanto, el manejo incorrecto de dichas aguas representa un peligro de contaminación tanto del suelo como del agua.

Por lo anterior, este impacto se considera como negativo, directo, permanente, no sinérgico, acumulativo, prevenible, frecuente, irreversible, de significancia alta, de cobertura confinada y con categoría de importancia severa.

Impacto 17. Incremento en la calidad del paisaje.

Una vez concluidas los trabajos de desmantelamiento, demolición, retiro y limpieza, se procederá a llevar a cabo la actividad de restauración del sitio, la cual tendrá por objetivo, la recuperación del ecosistema en el cual estaba insertada la actividad acuícola de la empresa.

Por lo anterior, la restauración conllevará obras de reforestación y mantenimiento de vegetación nativa, que a su vez atraerá fauna asociada, y promoverá la recuperación del suelo. Todo lo anterior, restablecerá gradualmente los servicios ambientales del sitio.

Por lo tanto, este impacto se considera como positivo, directo, permanente, sinérgico, acumulativo, frecuente, reversible, de significancia muy alta y de cobertura puntual.

Resumen

Se identificaron 17 impactos ambientales directos de naturaleza tanto positiva, negativa y reglamentada. De acuerdo con los criterios de valoración para los impactos, de éstos, seis se consideraron como impactos positivos y once como impactos negativos (dos reglamentados).

En cuanto al criterio de duración o temporalidad para los impactos negativos se identificaron cuatro temporales y siete permanentes, mientras que, para los impactos positivos, correspondieron cinco temporales y uno permanente.

Asimismo, en cuanto al criterio de sinergia, para los impactos negativos se identificaron ocho no sinérgicos y tres sinérgicos, mientras que en los impactos positivos se encontraron cinco no sinérgicos y uno sinérgico.

En relación al criterio de acumulación, de los impactos negativos, ocho son acumulativos y tres no acumulativos. En el caso de los positivos, cinco se consideraron como acumulativos y uno como no acumulativo.

Con respecto al criterio de viabilidad para adoptar medidas (sólo impactos negativos), se distinguieron nueve impactos prevenibles y dos mitigables. En el caso de la certidumbre, es decir, la probabilidad de que el impacto ocurra, se encontró que, de los negativos, seis son frecuentes, dos esporádicos y tres excepcionales; asimismo, los seis impactos positivos se consideraron como impactos frecuentes.

En cuanto a la reversibilidad de los impactos, si se considera que la actividad que genera al mismo cesa, entonces, todos los impactos positivos resultan reversibles, mientras que, de los negativos, siete son irreversibles y solo cuatro reversibles.

Considerando la significancia de los impactos, se determinó que de los impactos positivos cinco son de significancia muy alta y solo uno de significancia media, mientras que, para los impactos negativos, siete son de significancia alta, uno de significancia muy alta y dos de significancia media.

Finalmente, la extensión o cobertura de los impactos negativos fue de ocho confinados, dos extendidos y uno puntual. Mientras que para los impactos positivos fue de cuatro extendidos y dos puntuales.

Con base en la descripción anterior, en la Tabla LVIII se enlistan las características y clasificación cualitativa para cada uno de los impactos determinados en la operación de la actividad ostrícola.

Tabla LVIII. Características y clasificación de los impactos determinados.

No. de impacto	Naturaleza	Tipo	Duración	Sinergia	Acumulación	Viabilidad	Certidumbre	Reversibilidad	Importancia	Extensión
1	N	D	T	NS	NA	IM	F	R	M	C
2	N	D	P	NS	A	IP	F	I	A	C
3	N	D	P	NS	A	IP	F	I	A	C
4	N	D	P	NS	A	IP	Es	I	A	C
5	N	D	T	NS	NA	IM	F	R	M	P
6	P	D	T	NS	A	N/A	F	R	MA	E
7	P	D	T	NS	A	N/A	F	R	MA	E
8	P	D	T	NS	NA	N/A	F	R	M	P
9	R	D	P	S	NA	IP	Ex	I	MA	E
10	R	D	T	NS	A	IP	F	R	A	C
11	P	D	T	NS	A	N/A	F	R	MA	E
12	N	D	P	NS	A	IP	Es	I	A	C
13	N	D	P	S	A	IP	Ex	I	A	E
14	N	D	T	S	A	IP	Ex	R	A	C
15	P	D	T	NS	A	N/A	F	R	MA	E
16	N	D	P	NS	A	IP	F	I	A	C
17	P	D	P	S	A	N/A	F	R	MA	P

Naturaleza: P = Impacto positivo, N = Impacto negativo, R = Impacto reglamentado; **Tipo:** D= Directo, I= Indirecto; **Duración o temporalidad:** T = Temporal P = Permanente; **Sinergia:** S= Sinérgico NS= No sinérgico; **Acumulación:** A= Acumulativo, NA= No acumulativo ; **Viabilidad de adoptar medidas:** IP= Impacto prevenible, IM= Impacto mitigable, NM= No mitigable, N/A= No aplica; **Certidumbre:** F= Frecuente, Es= Esporádico, Ex= Excepcional; **Reversibilidad:** R=Reversible, C = Confinado, I = Irreversible, P =Puntual; **Importancia o significancia:** MA = Muy alto A = Alto, M = Medio, B = Bajo; **Extensión o cobertura:** T= Total, E = Extendido.

De la tabla anterior, se elaboró la Tabla LIX, que resume las características de los impactos directos determinados, de acuerdo a la clasificación de la naturaleza (positivos y negativos).

Tabla LIX .Resumen de las características de los impactos de acuerdo a la naturaleza.

Impacto	Naturaleza	Duración	Sinergia	Acumulación	Viabilidad	Certidumbre	Reversibilidad	Significancia	Extensión
Positivo	6	5T, 1P	5NS, 1S	5A, 1NA	6N/A	6F	6R	5MA, 1M	4E, 2P
Negativo	9	3T, 6P	7NS, 2S	7A, 2NA	7IP, 2IM	5F, 2Ex, 2Es	3R, 6I	7A, 2M	7C, 1E, 1P
Reglamentado	2	1T, 1P	1NS, 1S	1A, 1NA	2IP	1Ex, 1F	1R, 1I	1A, 1MA	1C, 1E
Total	17	9T, 8P	13NS, 4S	13A, 4NA	6N/A, 9IP, 2IM	12F, 3Ex, 2Es	10R, 7I	6MA, 8A, 3M	6E, 8C, 3P

Finalmente, dentro de la valoración semicuantitativa, se categorizó la Importancia de los 11 impactos negativos, donde resultó en que 2 son aceptables, 2 moderados, 5 severos y 1 crítico (Tabla LX).

Tabla LX. Número de impactos por categoría de Importancia.

Categoría	Naturaleza del impacto		Total
	Negativo	Negativo (reglamentado)	
Aceptable	2		2
Moderado	1	1	2
Severo	5	0	5
Crítico	1	1	2
Total	9	2	11

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Este capítulo tiene como finalidad definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar, para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que serán generados por la realización del proyecto, en la ZFMT y en el sistema ambiental en el que éste se insertará.

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

Existen varios tipos de medidas que se pueden aplicar a cada impacto para lograr la óptima interacción de un proyecto con su ambiente. Éstas son: las medidas preventivas (o de protección), las de mitigación (o correctivas), las de restauración y las de compensación.

Se denominan *medidas preventivas* a aquellas que evitan la aparición de un efecto ambiental negativo, bien sea mediante un diseño adecuado, mejorando la tecnología, trasladando la localización de toda la obra o la ubicación adecuada de sus elementos.

En cuanto a las *medidas de mitigación*, son aquellas que al modificar las acciones o los efectos consiguen corregir y atenuar un impacto recuperable, bien sea mejorando un proceso productivo o sus condiciones de funcionamiento.

En el caso de las *medidas de restauración*, son aquellas que tienden a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Las *medidas de compensación* son las que ni evitan, ni atenúan, ni anulan la aparición de un efecto negativo, pero contrarrestan la alteración del factor, al realizar acciones con efectos positivos que compensan los impactos negativos que no es posible corregir y disminuyen el impacto final del proyecto. Este tipo de medidas se aplican cuando el efecto negativo de alguna de las actividades del proyecto sobre algún atributo ambiental no puede ser evitado o mitigado.

En la Tabla LXI se presenta el listado de medidas preventivas, de mitigación y de compensación correspondientes a los impactos negativos identificados. En el caso de los impactos positivos, no se determinan medidas.

Tabla LXI. Medidas determinadas para los impactos negativos identificados del proyecto.

No.	Impacto identificado	Atributo	Medida recomendada
1	Contaminación del aire por la emisión de partículas suspendidas, óxidos de nitrógeno y GEI proveniente de la maquinaria pesada.	Aire	Mantenimiento periódico de maquinaria pesada, vehículos y equipos de construcción. / Humedecer el terreno.
2	Contaminación del agua y del suelo por la generación de residuos de manejo especial.	Hidrología y Geomorfología y suelos	Manejo integral de los residuos.
3	Contaminación del agua y del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos.	Hidrología y Geomorfología y suelos	Manejo integral de los residuos.
4	Contaminación del suelo por fugas y derrames de hidrocarburos, así como la generación de residuos peligrosos provenientes de la maquinaria pesada.	Geomorfología y suelos	Manejo integral de los residuos./ Mantenimiento periódico de maquinaria.
5	Ahuyentamiento de la fauna terrestre, debido a las diferentes actividades del proyecto en el área de ZFMT.	Ecosistema	Se establecerán horarios de trabajo adecuados. / Rescate y reubicación de flora y fauna en alguna categoría de riesgo

No.	Impacto identificado	Atributo	Medida recomendada
9	Transmisión de enfermedades a la fauna marina.	Ecosistema	conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Aplicación de cuarentenas a larvas y semillas de importación.
10	Modificación de la calidad del agua en el medio marino por la operación del laboratorio y de las plantas de quebrado y empaque.	Medio marino	Sedimentación de materia orgánica
12	Modificación de la calidad del agua en el medio marino por el derrame de hidrocarburos provenientes de las embarcaciones menores.	Medio marino	Mantenimiento periódico de las embarcaciones menores.
13	Alteración del hábitat marino por el escape de organismos.	Ecosistema	Buenas prácticas de manejo.
14	Afectación a la flora, fauna y calidad del agua en el medio marino por la generación de materia orgánica en la zona de cultivo.	Ecosistema y medio marino	Buenas prácticas de manejo.
16	Contaminación del agua y del suelo por la generación de aguas residuales sanitarias.	Hidrología y Geomorfología y suelos	Confinamiento de aguas residuales sanitarias.

Una vez determinadas las correspondientes medidas de prevención y mitigación para cada uno de los impactos identificados, se elaboró el programa de medidas por cada atributo o componente ambiental. Dicho programa se compone por cinco estrategias enlistadas en la Tabla LXII.

Tabla LXII. Programa de medidas por estrategias para cada componente ambiental.

Estrategia 1	
Componente ambiental	Aire
Impactos que atiende:	Impacto 1
Medidas propuestas	Humedecer el terreno durante las actividades de preparación del sitio y construcción, así como cubrir con lonas los materiales durante su transporte para minimizar la generación de partículas suspendidas. Mantenimiento periódico de maquinaria pesada, vehículos y equipos de construcción.
Estrategia 2	
Componente ambiental	Ecosistema
Impactos que atiende:	Impacto 5, Impacto 9, Impacto 13 e Impacto 14.
Medidas propuestas	Rescate y reubicación de flora y fauna en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Establecimiento de horarios de trabajo. Aplicación de cuarentenas a larvas y semillas de importación. Buenas prácticas de manejo. Rotación de artes de cultivo.
Estrategia 3	
Componente ambiental	Geomorfología y suelo
Impactos que atiende:	Impacto 2, Impacto 3, Impacto 4 e Impacto 16
Medidas propuestas	Mantenimiento periódico de maquinaria pesada, vehículos y equipos de construcción. Manejo Integral de Residuos. Fosa séptica para el confinamiento de aguas residuales sanitarias.
Estrategia 4	
Componente ambiental	Hidrología
Impactos que atiende:	Impacto 2, Impacto 3 e Impacto 16.

Medidas propuestas	Manejo Integral de Residuos.
	Fosa séptica para el confinamiento de aguas residuales sanitarias.
Estrategia 5	
Componente ambiental	Medio marino
Impactos que atiende:	Impacto 10, Impacto 12 e Impacto 14.
Medidas propuestas	Sedimentación de materia orgánica
	Mantenimiento periódico de las embarcaciones menores.
	Rotación de artes de cultivo.
	Buenas prácticas de manejo

Posteriormente, para cada una de las medidas determinadas, se elaboró una tabla descriptiva que incluye el mecanismo para la ejecución de la misma, el éxito esperado de la medida, la duración, la etapa de aplicación y las especificaciones técnicas.

Medida No. 1	
Atributo:	Aire, Geomorfología y suelo
Tipo de medida:	Mitigación.
Medida específica:	Mantenimiento periódico de maquinaria pesada, vehículos y equipos de construcción. / Humedecer el terreno.
Mecanismo para la ejecución de la medida:	Establecer como condición contractual a cada contratista involucrado, la obligación de cumplir con estas medidas de mitigación.
Impactos a los que atiende la medida:	Impacto 1. Contaminación del aire por la emisión de partículas suspendidas, óxidos de nitrógeno y GEI proveniente de la maquinaria pesada. Impacto 4. Contaminación del suelo por fugas y derrames de hidrocarburos, así como la generación de residuos peligrosos provenientes de la maquinaria pesada.
Éxito esperado de la medida:	100%
Duración de la medida:	Temporal.
Etapas de aplicación:	Etapas de preparación del sitio, construcción y abandono.
Especificaciones técnicas:	El riego constante en las actividades de movimiento de maquinaria, acarreo de materiales, prevendrá los efectos detectados en la generación de partículas suspendidas. El cubrir los materiales de construcción con lonas durante el transporte, también reducirá significativamente la generación de partículas suspendidas. / Se deberá verificar cada unidad (maquinaria y equipo) de trabajo antes de iniciar las labores del día para identificar fugas y evitar derrames accidentales. De esta manera, se deberán programar servicios de mantenimiento de la maquinaria, vehículos y equipos de construcción que reduzcan en la medida de lo posible, las emisiones de contaminantes, así como ruido derivado de mal funcionamiento.

Medida No. 2

Atributos:	Hidrología, Geomorfología y suelos.
Tipo de medida:	Prevención
Medida específica:	Manejo integral de residuos.
Mecanismo para la ejecución de la medida:	Implementar un programa de manejo integral de residuos que incluya todos los tipos de residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos).
Impactos a los que atiende la medida:	Impacto 2. Contaminación del agua y del suelo por la generación de residuos de manejo especial. Impacto 3. Contaminación del agua y del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos. Impacto 4. Contaminación del suelo por fugas y derrames de hidrocarburos, así como la generación de residuos peligrosos provenientes de la maquinaria pesada.
Éxito esperado de la medida:	100%
Duración de la medida:	Permanente.
Etapas de aplicación:	Etapas de preparación del sitio, construcción, operación y abandono.
Especificaciones técnicas:	El <i>programa de manejo integral de residuos</i> comprenderá todas las acciones desde la generación de residuos, confinamiento temporal en contenedores etiquetados según su tipo, hasta la disposición final de los mismos. Se deberá realizar recorrido diario al final de cada jornada laboral, para recolección de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y los residuos peligrosos.

Medida No. 3

Atributo:	Ecosistema
Tipo de Medida	Mitigación.
Medida específica	Se establecerán horarios de trabajo adecuados / Rescate y reubicación de flora y fauna en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Mecanismo para la ejecución de la medida:	Establecer un calendario de trabajo / Elaborar y ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora y fauna en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Impactos a los que atiende la medida:	Impacto 5. Ahuyentamiento de la fauna terrestre, debido a las diferentes actividades del proyecto en el área de ZFMT.
Éxito esperado de la medida:	85%
Duración de la medida:	Temporal.
Etapas de aplicación:	Etapas de preparación del sitio, construcción y abandono.
Especificaciones técnicas:	En el programa se especificarán los procedimientos para el rescate y la reubicación de flora y fauna que pudiera ser encontrada durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono.

Medida No. 4

Atributos:	Ecosistema
Tipo de medida:	Prevención
Medida específica:	Aplicación de cuarentenas a larvas y semillas de importación.
Mecanismo para la ejecución de la medida:	Cumplimiento de la NOM-011-PESC-1993
Impactos a los que atiende la medida:	Impacto 9. Transmisión de enfermedades a la fauna marina.
Éxito esperado de la medida:	100%
Duración de la medida:	Permanente.
Etapas de aplicación:	Durante toda la operación del proyecto.
Especificaciones técnicas	Se drá cumplimiento a las especificaciones técnicas que establece la NOM-011-PESC-1993.

Medida No. 5

Atributos:	Medio marino
Tipo de medida:	Prevención
Medida específica:	Sedimentación de materia orgánica.
Mecanismo para la ejecución de la medida:	Tratamiento del agua de enjuague en las pozas de sedimentación.
Impactos a los que atiende la medida:	Impacto 10. Modificación de la calidad del agua en el medio marino por la operación del laboratorio y de las plantas de quebrado y empaque.
Éxito esperado de la medida:	100%
Duración de la medida:	Permanente.
Etapas de aplicación:	Durante toda la operación del proyecto.
Especificaciones técnicas de la operación y mantenimiento del equipo.	Se cuenta con pozas de sedimentación, en las cuales el agua de enjuague se hace pasar el tiempo requerido para dar oportunidad a que se sedimente la materia orgánica, principalmente restos de conchas. Se realizarán monitoreos periódicos de calidad del agua para dar cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Medida No. 6

Atributos:	Medio marino
Tipo de medida:	Prevención
Medida específica:	Mantenimiento periódico de las embarcaciones menores.
Mecanismo para la ejecución de la medida:	Programa de mantenimiento para embarcaciones menores
Impactos a los que atiende la medida:	Impacto 12. Modificación de la calidad del agua en el medio marino por el derrame de hidrocarburos provenientes de las embarcaciones menores.
Éxito esperado de la medida:	100%
Duración de la medida:	Permanente
Etapas de aplicación:	Durante toda la operación del proyecto.
Especificaciones técnicas	Se deberá verificar cada embarcación menor antes de iniciar las labores del día para identificar fugas y evitar derrames accidentales. De esta manera, se deberán programar servicios de mantenimiento según corresponda.

Medida No. 7

Atributos:	Ecosistema y Medio marino
Tipo de medida:	Prevención.
Medida específica:	Buenas prácticas de manejo.
Mecanismo para la ejecución de la medida:	Mantenimiento periódico de las artes de cultivo. / Calendario de rotación de artes de cultivo.
Impactos a los que atiende la medida:	Impacto 13. Alteración del hábitat marino por el escape de organismos Impacto 14. Afectación a la flora, fauna y calidad del agua en el medio marino por la generación de materia orgánica en la zona de cultivo.
Éxito esperado de la medida:	100%
Duración de la medida:	Permanente.
Etapas de aplicación:	Durante toda la operación del proyecto.
Especificaciones técnicas	Se establecerá un arte de cultivo adecuado conforme la talla de los organismos a sembrar para evitar el escape accidental. Adicionalmente establecerá un calendario de trabajo para dar los mantenimientos a las artes de cultivo. En caso de que durante las

labores de vigilancia diaria o en las bitácoras se reporte un daño en algunas de las artes, éstas se deberán reparar inmediatamente y registrarse en la bitácora correspondiente. Por otro lado, de acuerdo con la temporada de siembra, se establecerán sitios de cultivo dentro de la concesión acuícola con la finalidad promover la rotación programada y controlada de los diferentes lotes. Asimismo, se respetarán las densidades de cultivo autorizadas.

Medida No. 8

Atributo:	Hidrología, Geomorfología y suelo.
Tipo de medida:	Prevención
Medida específica:	Confinamiento de aguas residuales sanitarias.
Mecanismo para la ejecución de la medida:	Por medio de una fosa séptica se confinarán temporalmente las aguas sanitarias.
Impactos a los que atiende la medida:	Impacto 16. Contaminación del agua y del suelo por la generación de aguas residuales sanitarias.
Éxito esperado de la medida:	100%
Duración de la medida:	Permanente.
Etapas de aplicación:	Durante toda la operación del proyecto.
Especificaciones técnicas:	En la fosa séptica se confinarán temporalmente las aguas sanitarias y a través de un gestor autorizado se realizará la colecta, transporte y disposición final de las aguas sanitarias.

Se realizó el análisis de las medidas de mitigación propuestas con la intención de identificar los posibles impactos que la implementación de dichas medidas pudiera ocasionar. De lo anterior, se concluyó que tanto la medida de *Mantenimiento periódico de maquinaria pesada, vehículos y equipos de construcción*, así como la de *Mantenimiento periódico de las embarcaciones menores* generarán residuos peligrosos y de manejo especial. Sin embargo, este impacto indirecto se atenderá de igual manera con otra de las medidas ya consideradas y que es la de *Manejo Integral de Residuos* a través de su correspondiente programa.

VI.2. Impactos residuales

Los impactos residuales son aquellos que tienen un efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, esto debido a que no son enteramente mitigables o porque no se identificó una medida de prevención, mitigación o remediación adecuada.

En la valoración de impactos del proyecto no se identificación impactos residuales, ya que en su mayoría, se trata de impactos prevenibles y en el caso de los impactos mitigables (solamente dos) se trata de impactos de duración temporal, es decir, mientras las labores de preparación del sitio, construcción y abandono se lleven a cabo.

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

El objetivo del presente apartado fue llevar cabo una proyección que explicara el resultado de la acción de las medidas preventivas y de mitigación sobre los impactos ambientales más importantes y críticos que el proyecto pudiera generar considerando la dinámica ambiental, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

VII.1. Pronóstico del escenario

El sitio seleccionado para el proyecto se sitúa en la Bahía Falsa en la Bahía de San Quintín y en la parte terrestre en el campo ostrícola El Chute, que se caracteriza por presentar un clima árido, templado con temperatura mínima promedio de 5.8 °C a 14.9 °C y máximas promedio de 21.6 °C a 27.6 °C.

El uso de suelo donde se ubica el proyecto es acuícola dentro de la zona 7 del PDUCP- SQ-VG. El uso de suelo acuícola y pesquero se determinó debido a su probado potencial acuícola y considerando la importancia que adquiere el desarrollo de este sector de acuerdo a una política de desarrollo sustentable.

El proyecto a realizarse esta en un lugar estratégico para el cultivo de ostión, ya que la Bahía presenta las condiciones fisicoquímicas idóneas para el cultivo de bivalvos, donde presenta temperaturas de 21-24 °C, salinidad de 35 ‰ y un pH de entre 7.5 y 8. Esta Bahía presenta canales que corren a lo largo de los dos brazos, propiciando en flujo de los nutrientes y representando un recambio natural de agua, ambas características favorecen el cultivo de los bivalvos.

En la Bahía de San Quintín según el Atlas de Riesgo de Baja California no se han registrado eventos de deslizamientos y la zona no es atravesada por ninguna falla geológica. El tipo de suelo del proyecto (ZFMT) es de tipo regosol eútrico.

Con relación al análisis realizado para los impactos potenciales, se identificaron que solo dos tienen viabilidad de presentar medidas de mitigación: *la modificación de la calidad del aire y el ahuyentamiento de la fauna terrestre*, los restantes fueron determinados como impactos prevenibles.

La modificación de la calidad de aire producida por las diferentes actividades del proyecto, se plantea contrarrestar los efectos de la siguiente forma: humedecer el terreno e implementar el mantenimiento periódico de la máquina y equipos en tierra para su óptimo funcionamiento, así como el mantenimiento periódico de las embarcaciones menores.

Las medidas propuestas para el impacto de Ahuyentamiento de la fauna terrestre, debido a las diferentes actividades del proyecto en el área de ZFMT, reducirán su efecto sobre las especies de fauna debido al establecimiento de horarios de trabajo adecuados y el rescate y reubicación tanto de flora como de fauna en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Si bien, dentro de las instalaciones en tierra (ZFMT) no se registró alguna especie vulnerable, la medida solo se propone en caso de encontrar alguna especie vulnerable que no haya sido registrada durante la inspección en campo y que sea sujeto de rescate.

En el caso de los impactos que la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos pudiera ocasionar, se contempla la elaboración y ejecución de un programa de manejo integral de residuos, el cual tiene por objetivo prevenir el impacto sobre atributos suelo y medio marino.

De igual manera, con el mantenimiento periódico de la maquinaria, vehículos y equipos de construcción, se pretende evitar los potenciales efectos que ocasionaría los derrames de aceites, lubricantes y combustibles, así como indirectamente el manejo incorrecto de los mismos.

Por otro lado, el impacto potencial de *transmisión de enfermedades a la fauna marina*, será contrarrestado por la aplicación de cuarentenas a larvas y semillas de importación, que aseguran el desarrollo de cultivos inocuos tanto para el ecosistema natural, como para la salud pública.

Se registraron dos impactos sobre el medio marino: 1) *La modificación de la calidad del agua en el medio marino por la operación del laboratorio y de las plantas de quebrado y empaque*, el cual tendrá como medida preventiva la sedimentación de materia orgánica a través de pozas de sedimentación, que permite la eliminación de los residuos de conchas y restos orgánicos en el agua de enjuague; 2) *Modificación de la calidad del agua en el medio marino por el derrame de hidrocarburos proveniente de las embarcaciones menores*, el cual se contrarresta con la medida del mantenimiento periódico de las embarcaciones menores.

La *alteración del hábitat marino* por el escape de organismos, se previene por la selección de las artes de cultivo adecuadas a las tallas, así como el mantenimiento oportuno de las mismas las cuales será reparadas o reemplazadas para que no haya riesgo de escape.

En el caso de la *contaminación del agua y del suelo por la generación de las aguas residuales sanitarias* que se generen en la etapa de operación, serán confinadas en la fosa séptica y eventualmente recolectadas por una empresa autorizada para su manejo, transporte y disposición final.

En cuanto a la *afectación a la flora y fauna bentónica, así como a la calidad del agua en el medio marino por la generación de materia orgánica* en la zona de cultivo, se propone la medida de las *buenas prácticas de manejo*, donde principalmente se promueve la rotación de las artes de cultivo y el mantenimiento de densidades de siembra apropiadas. Aunado a lo anterior, la bahía se caracteriza por tener altas tasas de recambio de agua y suergencias naturales que son favorecedoras tanto para el cultivo, como para el ecosistema.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental (PVA) diseñado para el proyecto representa un sistema que permitirá dar cumplimiento de manera, planificada, ordenada y oportuna a las acciones y medidas de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Objetivos:

- Establecer un plan de acción de las medidas propuestas que atenderán a los impactos potenciales identificados.
- Determinar las estrategias, especificaciones y procedimientos para implementar las medidas y dar cumplimiento a las mismas.

Alcances:

El programa de vigilancia ambiental comprende 1) todas las medidas de prevención y mitigación propuestas para los impactos potenciales identificados en las diferentes etapas del proyecto, así como 2) los programas derivados de las medidas propuestas.

Con el propósito de instrumentar medidas de mejora para la vigilancia y cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, se requiere contratar a un equipo de supervisión ambiental, el cual se encargará de realizar las siguientes funciones para cumplir con el programa de manejo ambiental y hacer más eficiente su vigilancia:

- Revisar la documentación existente en materia ambiental que tenga relación con el proyecto.
- Tener un amplio conocimiento de los documentos y permisos en materia de ambiental para el proyecto.
- Emitir opiniones técnicas fundamentadas en la normatividad ambiental, leyes, reglamentos, que tengan relación con el proyecto.
- Elaborar informes de las actividades en materia ambiental, apoyado con evidencias fotográficas.

Fichas técnicas:

En la Tabla LXIII se presenta el formato de la matriz de planeación elaborada para el cumplimiento del programa de manejo ambiental, en ésta se consideran los recursos necesarios, las estrategias e indicadores de seguimiento, así como la eficiencia de las medidas propuestas. En la Tabla LXIV se presentan las fichas técnicas, es decir, la matriz de planeación aplicada al proyecto.

Tabla LXIII. Formato de la matriz de planeación.

Descripción del Impacto	Medida de mitigación recomendada	Estrategia o mecanismo para implementar la medida	Duración	Recurso de evaluación de la medida	Recursos necesarios	Eficiencia de la medida
-------------------------	----------------------------------	---	----------	------------------------------------	---------------------	-------------------------

Tabla LXIV. Matriz de planeación del PVA.

Número de impacto	Descripción del Impacto	Medida de Mitigación Recomendada	Estrategia o mecanismo para implementar la medida	Duración	Recursos para evaluación de la medida	Recursos necesarios	Eficiencia de la medida
1	Contaminación del aire por la emisión de partículas suspendidas, óxidos de nitrógeno y GEI proveniente de la maquinaria pesada.	Mantenimiento periódico de maquinaria pesada, vehículos y equipos de construcción./ Humedecer el terreno.	Implementación del programa de mantenimiento/ riego periódico durante las obras de abandono	En las todas las actividades de las etapas de preparación del sitio, de construcción y de abandono.	Bitácora de servicios/ servicios de riego	Servicios mecánicos/Pipas	80%
2	Contaminación del agua y del suelo por la generación de residuos de manejo especial.	Manejo integral de los residuos.	Elaboración de un programa de manejo integral de residuos	En todas las actividades de la etapa de preparación del sitio, de construcción, abandono y en las actividades "e", "f", "g", "h", "i", "j", "k", "m", "n" y "q" de la etapa de operación.	Bitácora general / Bitácora de volúmenes de recolección de residuos.	Unidad de transporte de residuos.	100%
3	Contaminación del agua y del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos.	Manejo integral de los residuos.	Elaboración de un programa de manejo integral de residuos	En las actividades "n" y "o" de la etapa de operación del comedor y servicios sanitarios.	Bitácora general/Bitácora de volúmenes de recolección de residuos.	Unidad de transporte de residuos.	100%
4	Contaminación del suelo por fugas y derrames de hidrocarburos, así como la generación de residuos peligrosos provenientes de la maquinaria pesada.	Manejo integral de los residuos./ Mantenimiento periódico de maquinaria pesada, vehículos y equipos de construcción.	Elaboración de un programa de manejo integral de residuos / Implementación del programa de mantenimiento	En las actividades , "a" y "b" de la etapa de preparación del sitio; "d" de la etapa de construcción y "t", "u", "v" y "w" de la etapa de abandono.	Bitácora de volúmenes de recolección de residuos. / Bitácora de mantenimiento	Verificaciones y Servicios mecánicos / Servicios de recolección.	100%
5	Ahuyentamiento de la fauna terrestre, debido a las diferentes actividades del proyecto en el área de ZFMT.	Establecer un calendario de trabajo / Elaborar y ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora y fauna en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Programa de rescate y reubicación de fauna/calendario de trabajo	En las actividades , "a" y "b" de la etapa de preparación del sitio; "d" de la etapa de construcción y en las actividades "u", "v" y "w" de la etapa de abandono.	Bitácora general/ Informe de rescate de flora y fauna vulnerable que incluya Informe fotográfico	Equipo especializado en rescate y reubicación	85%
9	Transmisión de enfermedades a la fauna marina.	Aplicación de cuarentenas a larvas y semillas de importación.	Cumplimiento de la NOM-011-PESC-1993	En las actividades "e", "g" y "h" de la etapa de operación del laboratorio.	Bitácora de laboratorio	Unidad de cuarentena	100%
10	Modificación de la calidad del agua en el medio marino por la operación del laboratorio y de las plantas de quebrado y empaque.	Sedimentación de materia orgánica	Tratamiento del agua de enjuague en las pozas de sedimentación.	En todas las actividades de la etapa de operación del laboratorio, planta de quebrado y planta de empaque.	Bitácora de laboratorio	Pozas de sedimentación	100%
12	Modificación de la calidad del agua en el medio marino por el derrame de hidrocarburos provenientes de las embarcaciones menores.	Mantenimiento periódico de las embarcaciones menores.	Programa de mantenimiento para embarcaciones menores	En las actividades "j", "k", "m" y "n" de la etapa de operación del cultivo.	Bitácora de mantenimiento/calendario de servicios	Servicios mecánicos	100%
13	Alteración del hábitat marino por el escape de organismos.	Buenas prácticas de manejo.	Mantenimiento periódico de las artes de cultivo	En las actividades "k" y "l" de la etapa de operación del cultivo.	Bitácora de campo	Servicios de mantenimiento	100%
14	Afectación a la flora, fauna y calidad del agua en el medio marino por la generación de materia orgánica en la zona de cultivo.	Buenas prácticas de manejo.	Calendario de rotación de artes de cultivo	En la actividad "l" durante la etapa de operación del cultivo.	Reporte anual de actividades e informe fotográfico	Embarcaciones y mano de obra.	100%
16	Contaminación del agua y del suelo por la generación de aguas residuales sanitarias.	Fosa séptica para el confinamiento de aguas residuales sanitarias.	Contratación de prestador de servicios para la colecta, transporte y disposición final de las aguas sanitarias.	En la actividad "s" de la etapa de operación de los servicios sanitarios.	Bitácora de mantenimiento	Unidades de recolección	100%

VII.2.1. Seguimiento y control (monitoreo)

El seguimiento y control está orientado a vigilar que los resultados obtenidos por la implementación de las acciones para atender los impactos identificados, sean los esperados o, de lo contrario, proceder a la realización de acciones correctivas. Se incluirá, entre otras, las siguientes acciones:

- Vigilar la evolución de la calidad ambiental de la zona de influencia del proyecto, evaluando la efectividad de las medidas de mitigación aquí propuestas e identificando oportunamente los posibles impactos ambientales no previstos en ella en las diferentes etapas de implementación del proyecto.
- Proporcionar a los tomadores de decisiones, elementos de información que les permita, si es el caso, reorientar, definir intensidades de uso o proponer nuevas medidas de mitigación o medidas correctivas que atenúen los impactos ambientales.
- Proporcionar en su momento, medidas complementarias para aquellas medidas con una eficiencia menor al 100%.

En la Tabla LXV se presenta la matriz de planeación para las actividades de Monitoreo y seguimiento del Programa de Vigilancia ambiental, donde se indican, el o los responsables de llevar a cabo la medida, los indicadores de eficiencia de la misma, así como la frecuencia de medición o monitoreo del recurso con el cual se evalúa la estrategia.

Tabla LXV. Matriz de seguimiento y control.

Número de impacto	Descripción del Impacto	Medida de Mitigación Recomendada	Estrategia	Responsable	Duración	Recursos para evaluación de la medida	Recursos necesarios	Indicadores	Frecuencia de monitoreo
1	Contaminación del aire por la emisión de partículas suspendidas, óxidos de nitrógeno y GEI proveniente de la maquinaria pesada.	Mantenimiento periódico de maquinaria pesada, vehículos y equipos de construcción./ Humedecer el terreno.	Implementación del programa de mantenimiento/ riego periódico durante las obras de abandono	Gerente	En las todas las actividades de las etapas de preparación del sitio, de construcción y de abandono.	Bitácora de servicios/ servicios de riego	Servicios mecánicos/Pipas	Consumo de agua/ Calidad del aire	Mensual
2	Contaminación del agua y del suelo por la generación de residuos de manejo especial.	Manejo integral de los residuos.	Elaboración de un programa de manejo integral de residuos	Gerente	En todas las actividades de la etapa de preparación del sitio, de construcción, abandono y en las actividades "e", "f", "g", "h", "i", "j", "k", "m", "n" y "q" de la etapa de operación.	Bitácora general / Bitácora de volúmenes de recolección de residuos.	Unidad de transporte de residuos.	Número de servicios de recolección al mes	Mensual
3	Contaminación del agua y del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos.	Manejo integral de los residuos.	Elaboración de un programa de manejo integral de residuos	Gerente	En las actividades "n" y "o" de la etapa de operación del comedor y servicios sanitarios.	Bitácora general/Bitácora de volúmenes de recolección de residuos.	Unidad de transporte de residuos.	Número de servicios de recolección al mes	Mensual
4	Contaminación del suelo por fugas y derrames de hidrocarburos, así como la generación de residuos peligrosos provenientes de la maquinaria pesada.	Manejo integral de los residuos./ Mantenimiento periódico de maquinaria pesada, vehículos y equipos de construcción.	Implementación del programa de mantenimiento	Gerente	En las actividades, "a" y "b" de la etapa de preparación del sitio; "d" de la etapa de construcción y "t", "u", "v" y "w" de la etapa de abandono.	Bitácora de mantenimiento	Servicios mecánicos	Cantidad de servicios realizados contra los programados. / Número de servicios de recolección al mes.	Semestral/ Recomendación del fabricante / Mensual (residuos)
5	Ahuyentamiento de la fauna terrestre, debido a las diferentes actividades del proyecto en el área de ZFMT.	Establecer un calendario de trabajo / Elaborar y ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora y fauna en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Programa de rescate y reubicación de fauna/calendario de trabajo	Encargado de obra	En las actividades, "a" y "b" de la etapa de preparación del sitio; "d" de la etapa de construcción y en las actividades "u", "v" y "w" de la etapa de abandono.	Bitácora general/ Informe fotográfico	Mano de obra	Número de rescates	Mensual
9	Transmisión de enfermedades a la fauna marina.	Aplicación de cuarentenas a larvas y semillas de importación.	Cumplimiento de la NOM-011-PESC-1993	Encargado de laboratorio	En las actividades "e", "g" y "h" de la etapa de operación del laboratorio.	Bitácora de laboratorio	Unidad de cuarentena	Presencia /ausencia de enfermedades.	Cada que se reciba semilla y larva de importación
10	Modificación de la calidad del agua en el medio marino por la operación del laboratorio y de las plantas de quebrado y empaque.	Sedimentación de materia orgánica	Tratamiento del agua de enjuague en las pozas de sedimentación.	Encargado de área.	En todas las actividades de la etapa de operación del laboratorio, planta de quebrado y planta de empaque.	Bitácora de laboratorio	Pozas de sedimentación	Parámetros de calidad del agua	Semestral
12	Modificación de la calidad del agua en el medio marino por el derrame de hidrocarburos provenientes de las embarcaciones menores.	Mantenimiento periódico de las embarcaciones menores.	Programa de mantenimiento para embarcaciones menores	Gerente	En las actividades "j", "k", "m" y "n" de la etapa de operación del cultivo.	Bitácora de mantenimiento/calendario de servicios	Servicios mecánicos	Cantidad de servicios realizados contra los programados. / Número de servicios de recolección al mes.	Semestral/ Recomendación del fabricante / Mensual (residuos)
13	Alteración del hábitat marino por el escape de organismos.	Buenas prácticas de manejo.	Mantenimiento periódico de las artes de cultivo	Encargado de campo	En las actividades "k" y "l" de la etapa de operación del cultivo.	Bitácora de campo	Servicios de mantenimiento	Número de reparaciones	Semestral o cuando se reporte un arte de cultivo dañada.
14	Afectación a la flora, fauna y calidad del agua en el medio marino por la generación de materia orgánica en la zona de cultivo.	Buenas prácticas de manejo.	Calendario de rotación de artes de cultivo	Encargado de campo	En la actividad "l" durante la etapa de operación del cultivo.	Reporte anual de actividades e informe fotográfico	Embarcaciones y mano de obra.	Número de rotaciones por temporada de siembra	Anual
16	Contaminación del agua y del suelo por la generación de aguas residuales sanitarias.	Fosa séptica para el confinamiento de aguas residuales sanitarias.	Contratación de prestador de servicios para la colecta, transporte y disposición final de las aguas sanitarias.	Gerente	En la actividad "s" de la etapa de operación de los servicios sanitarios.	Bitácora de mantenimiento	Unidades de recolección	Número de servicios	Semestral

VII.3. Conclusiones

La empresa Agromarinos promueve una actividad orientada a la producción sustentable de alimentos proteicos de calidad a través del cultivo del ostión.

Si bien, en el análisis de los impactos potenciales que el desarrollo de la actividad pudiera generar se identificaron efectos sobre atributos de importancia, asimismo se proponen las medidas de prevención y de mitigación correspondientes que evitarán los efectos en los mismos.

De igual manera, la acuacultura de ostión en la bahía de San Quintín ha demostrado en forma contundente no ser un riesgo para el equilibrio ecológico del ecosistema costero donde se desarrolla, sino que por el contrario, representa un control positivo e intrínseco sustentable, es decir, ha jugado un papel crucial como integrador de las exigencias de salud pública relacionada con el consumo sano de los ostiones y el mantenimiento de una plena salud ambiental del cuerpo de agua en su conjunto como ecosistema costero.

Finalmente, a partir de la evacuación de los impactos, se considera aceptable el desarrollo de la actividad objetivo de la empresa, la cual pretende continuar con sus operaciones y seguir aportando beneficios socioeconómicos y ambientales de trascendencia local, regional y nacional.

VIII. REFERENCIAS

- Acosta Ruiz. M. de J. y S. Álvarez Borrego. 1974. Distribución superficial de algunos parámetros hidrológicos físicos y químicos, en el estero de Punta Banda, B. C., en otoño e invierno. *Ciencias Marinas*, Vol. 1, Núm. 1: 16-45.
- Aguilar-Castillejo, M.L., Muradás-Troitiño, M.C., Gutiérrez-Hernández, R., y Téllez-Vázquez, Y. (2019). Colección. Proyección de la población de México y las entidades federativas 2016-2050 Baja California. Consejo Nacional de Población (CONAPO). Primera edición. México. 67 páginas. [Consulta en línea en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/487402/02_BCN.pdf . Fecha de consulta: marzo 2021].
- Aguilar-Rosas R., López-Carrillo, M. 2005. Macroalgas marinas de la Bahía de San Quintín, Baja California, México. *Polibotánica*, Num.19, 19-38 p.
- Aguirre Muñoz A. y M.A. Cadena Roa, 1986. La maricultura en Baja California. *Banmar. Banco Nacional Pesquero y Portuario*. Año 1, Núm. 8:16-17.
- Aguirre Muñoz, A. 1999. Entre el turismo, la acuicultura y la conservación. El destino de los cuerpos de agua protegidos en la zona costera de Baja California, México. *Panorama Acuícola*. Vol. 4, No. 5 (Noviembre/Diciembre):24-25.
- Aguirre Muñoz, A. y V. Gendrop Funes. 1999. Cuarentena de moluscos bivalvos: bases para su normatividad y diseño de una unidad. *Panorama Acuícola*. Vol. 4, No. 4 (Mayo/Junio):12-14.
- Aguirre Muñoz, A., H. de la Cueva, I. Espejel, E. Franco Vizcaíno, M. Gutiérrez Lacayo, A. Harper, S. Ibarra Obando, L. Ojeda, E. Palacios, J.A. Stallcup, L. Vera y M.D. White. 2000. Análisis de la manifestación de impacto ambiental del proyecto turístico: "Proyecto de Cabo San Quintín en Ensenada, Baja California", con ubicación pretendida en la Bahía de San Quintín, Baja California, México. Estudio independiente. Ensenada, Baja California, a 6 de marzo del 2000. 55 pp.
- Aguirre-Muñoz, A, R. W. Buddemeier, V. Camacho-Ibar, J. D Carriquiry, S. E. Ibarra-Obando, B. W Massey, S. Smith, and F. Wulff. 2001. Sustainability of coastal resource use in San Quintín, Mexico. *AMBIO* 30, No. 3: 142-49.
- Aguirre Muñoz, A. 2021. El cultivo de ostión en la bahía de San Quintín, Baja California: Antecedentes, paradigmas e impacto ambiental. Manuscrito. 15 pp.
- Álvarez-Borrego, S. y A. Chee-Barragán, 1976. Distribución superficial de fosfatos y Silicatos en Bahía San Quintín, B.C. *Ciencias Marinas*, Vol. 3, Núm. 1: 51-61.
- Álvarez-Borrego, S. y Chee Barragán, A. 1974. Programa de estudios para Bahía San Quintín, C.B. III. Unidad de Ciencias Marinas, UABC. Realizado para el Instituto Nacional de la Pesca de la S.I.C. y la Dirección de Acuicultura de S.R.H.
- Alvarez-Borrego, S. y Lopez-Alvarez, C.1975. Distribución de biomasa de fitoplancton por grupos taxonomicos en Bahia San Quintin, B.C., a traves de un ciclo anual. Reporte para el Instituto Nacional de Pesca de la SIC, y para la Direccion General de Acuicultura de la SRH. Unidad de Ciencias Marinas, Universidad Autonoma de Baja California, Ensenada.
- Álvarez-Borrego, S., 2004. Dinamica de nutrientes y fitoplancton en una laguna costera fuertemente afectada por surgencias costeras. *Ciencias Marinas*, 30(1A): 1-19 pp.
- Álvarez-Borrego, S., Chávez de Nishikawa, A. 1974. Hidrología de la Bahía de San Quintín, Baja California en invierno y primavera. *Ciencias Marinas*, 1(2): 31-62.

- Álvarez-Borrego, S., G. Ballesteros-Grijalva y A. Chee-Barragán, 1975. Estudio de algunas variables fisicoquímicas superficiales en la bahía San Quintín, en verano, otoño e invierno. Ciencias Marinas, Vol. 1, Núm. 1:1-9.
- Álvarez-Borrego, S., Acosta Ruíz, M.J. Lara-Lara, J.R. 1977. Hidrología comparativa de las bocas de dos antiestuarios de Baja California. Ciencias Marinas, 4(1):12-21.
- Arce-Peinado, C. A., Arellano-Martínez M. y Ceballos-Vázquez, B.P. 2018. Ciclo reproductivo de la almeja roñosa *Chione undatella* en las costas de la región minera de Santa Rosalía, Baja California Sur, México. Hidrobiológica. 28 (3): 325-334pp.
- Arreguín Cortés, F., M. López Pérez, O. Rodríguez López y M. J. Montero Martínez. 2015. Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático. IMTA. 148 p.
- Arreola-Contreras, J.L.. 1989. Variabilidad Espacial y Temporal de las condiciones Meteorológicas sobre la Bahía de San Quintín, Baja California, durante la primavera y el verano de 1986. Tesis de Licenciatura. F.C.M. 77pp.
- Ballesteros-Grijalva, G. y Garcia-Lepe, M.G. (1993). Producción y biodegradación de *Spartina foliosa* en Bahía San Quintín, BC, México. Ciencias Marinas, 19(4): 445-459.
- Ballesteros-Grijalva, G., Chauvet-Allard, G. y Durazo-Beltrán, E. (1991). Estimación de la abundancia de *Gigartina canaliculata* Harvey en Bahía San Quintín, Baja California, México. Ciencias Marinas, 17(2):99-108.
- Berdeja, G.Y. y A. Aguirre Muñoz. 1988. Estudio de evaluación de la calidad de agua y producto de la Bahía de San Quintín, Baja California, zona de producción de moluscos bivalvos. Informe Técnico. Secretaría de Salud, Subsecretaría de Regulación Sanitaria y Desarrollo. 47 pp.
- Bogward, S.J., Chesreskin, T.K. y Roemminch, D. 2001. Transport of mass, heat, salt and nutrients in the southern California Current System: Annual Cycles and interannual variability. J. Geophys. Res. C5: 9255-9275.
- Branch G.M. & C.N. Steffani, 2004. Can we predict the effects of alien species? A case history of the invasion of South Africa by *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck). J. Ex. Mar. Biol. Ecol., 300(1/2):189-215.
- CABI, 2020. *Mytilus galloprovincialis* [V. Bonham, J. Shields, C. Riginos]. In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.
- Cáceres-Martínez, J. y Vásquez-Yeomans, R. 2008. La patología en moluscos bivalvos: principales problemas y desafíos para la producción de bivalvos en América Latina. En A. Lovatelli, A. Farías e I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20-24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO. pp. 327–337.
- Caeiro-Aguado, M. 2017. Cultivo de almejas en criadero. Eperiencias con la almeja japonesa (*Ruditapes philippinarum* Adams & Reeve, 1850) y la almeja fina (*Ruditapes decussatus* Linnaeus, 1758). Trabajo de Fin de Máster. Centro de Cultivos Mariños de Ribadeo (CIMA). Xunta de Galicia. 39 pp.
- Calderón-Aguilera, L.E. 1992. Análisis de la infauna béntica de Bahía de San Quintín, Baja California, con énfasis en su utilidad en la evaluación de impacto ambiental. Ciencias Marinas, Vol. 18, Núm. 4: 27-46.
- Camacho- Ibar, V.F., H.D. Carriquiry, and S.V. Smith. 2003. Non-conservative P and N fluxes and net ecosystem production in San Quintin Bay, Mexico. Estuaries, 26:1220-1237

- Carlton, J.T. 1992. Introduced marine and estuarine mollusks of North America: an end-of-the-20th-century perspective. *Journal of Shellfish Research*. 11 (2): 489-505.
- Castillo-Durán, J.A. (2013). Aspectos biológicos y ecológicos de la almeja negra *Chione fluctifraga* (Sowerby, 1853). Tesis de Doctorado en Ciencias. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. 68 pp.
- CDHCU (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión). 2020. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Chávez-Villalba, J. 2014. Cultivo de ostión *Crassostrea gigas*: Análisis de 40 años de actividades en México. *Hidrobiológica*. 24(3): 175-190.
- Clark 1995. Coastal Zone Management Handbook. Lewis Publishers. 694 pp.
- Cohen, A. N. 2005 Guide to the Exotic Species of San Francisco Bay. Geukensia demissa San Francisco Estuary Institute, Oakland, CA, National Biological Information Infrastructure (NBII) & IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG). <http://www.iucngisd.org/gisd/>
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2001. Climas. E. García Editor. Escala 1:1,000,000. Consultado en línea el día 15 de junio de 2019, en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/clima/climas/clima1mgw
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2018. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Quintín (0221), Estado de Baja California. Publicado en el Diario Oficial de la Federación (04 de enero de 2018). 29 pp.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2018. Datos vectoriales de la disponibilidad de los acuíferos en escala 1:250 000
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2020. Datos de la estación meteorológica Ejido Nuevo Baja California-2111. Datos obtenidos en línea en (22 de abril de 2020):
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2020. Datos de la estación meteorológica Las Escobas-2032. Datos obtenidos en línea en (22 de abril de 2020):
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2020. Datos de la estación meteorológica Santa María del Mar-2063. Datos obtenidos en línea en (22 de abril de 2020):
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2020. Datos de la estación meteorológica El Socorro-2023. Datos obtenidos en línea en (22 de abril de 2020):
- CONAGUA. 2020. Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación (DOF 06-01-2020). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 112 pp.
- CONAPESCA. 2008. Programa maestro Sistema producto ostión, Baja California, Ostricultores de Baja California A.C. 248 p.
- Cruz-Castillo, M. 2002. Catálogo de las fallas regionales activas en el Norte de Baja California, México. GEOS, Unión Geofísica Mexicana, Vol. 22. 37-42 pp.
- Daesslé, L.W., Rendón-Márquez, G., Camacho-Ibar, V.F., Gutierrez- Galindo, E.A., Shumilin, E., y Ortiz-Campos, E. 2009, Geochemistry of modern sediments from San Quintín coastal lagoon, Baja California: Implications for provenance: *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 26, 117-132.
- Del Valle, L. I. 1979. Aplicación de un modelo numérico y análisis de las condiciones hidrométricas en Bahía San Quintín, B.C.. Tesis de Maestría. C.I.C.E.S.E.: 32 pp.

- Del Valle, L. I. y H. Cabrera. 1977. Analisis estadístico de condiciones hidrodinámicas en la Bahía de San Quintín, B.C. Verano de 1977. Ciencias Marinas, 7(1): 17-29.
- Delgadillo R., J. 1998. Florística y ecología del norte de Baja California. Universidad Autónoma de Baja California. 2a ed. 413 p.
- Durazo, R., Gaxiola, G., Lavaniegos, B., Castro, R., Gomez, J., y Mascarenhas, A. (2005). Oceanographic conditions west of the Baja California coast, 2002 to 2003: A weak El Niño and subarctic water enhancement. Ciencias Marinas. 31(3): 537-552.
- Dutton J.M., G.E. Hofmann GE. 2008. Spatial and temporal variation in distribution and protein ubiquitination for *Mytilus* congeners in the California hybrid zone. Marine Biology, 154:1067-1075.
- Espinosa, J.M. y Romo, J.M. 1993. Estimación de la profundidad del basamento en el Valle de San Quintán, B.C. mediante observaciones de gravedad y magnetismo, En Contribuciones a la Tectónica del Occidente de México. Monografía No. 1 Unión Geofísica Mexicana. p 51-65.
- FAO. 2012. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012. Departamento de Pesca y Acuicultura de la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 231 pp
- FAO. 2021. Programa de información de especies acuáticas. *Crassostrea gigas*. Consulta en línea: http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Crassostrea_gigas/es#tcNA009D. Fecha de consulta: Abril de 2021.
- Flores, X. 2006. Circulación residual en Bahía San Quintín, B.C. México. Tesis de maestría, Centro de Investigación Científica y de Estudios Superiores de Ensenada. 75 pp.
- Frez, J. y Frías V.M., 1998. Mapas anuales de sismicidad para la región fronteriza de ambas californias. GEOS, v. 18, No. 2, p. 112- 130
- Frez, J. y González, J.J., 1991. Crustal structure and seismotectonics of northern Baja California. in: J.P. Dauphin and B.R.T. Simoneit, editors, The Gulf and Peninsular Province of the Californias, American Association of Petroleum Geologists, Memoir 47, p. 261-283.
- Galindo-Espinosa, Daniel; Palacios, Eduardo. 2015. Estatus del chorlo nevado (*Charadrius nivosus*) en San Quintín y su disminución poblacional en la península de Baja California. Revista Mexicana de Biodiversidad, vol. 86, núm. 3. 789-798pp. Universidad Nacional Autónoma de México Distrito Federal, México.
- García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México
- Garda-Domínguez, F.A. 1991. Distribución, abundancia, reproducción y fauna asociada de la almeja roñosa *Chione californiensis*, en la ensenada de la Paz, B.C.S. México. Tesis de Maestría en Ciencias. Instituto Politécnico Nacional. 70 pp.
- Gastil, R. G., R. Phillips and C. E. Alison, 1975, Reconnaissance geology of the state of Baja California, México. Geological Society of America Memoir 140, 170 p
- Geller JB, 1999. Decline of a native mussel masked by sibling species invasion. Conservation Biology, 13:661-664.
- Gobierno del Estado de Baja California. 2014. Atlas de Riesgos del Estado de Baja California. Consultado en línea el 20 de mayo de 2020 en:

- Gómez Balandra, M.A. 2021. Evaluación de impacto ambiental integrada. Perspectivas IMTA No. 19, 2021.
- González Frago, J. 1996. Estudio de la zona de San Quintín. PRO ESTEROS (Laguna y marismas de las Californias, S.C.): 119 pp.
- González-Calvillo, A. y L. Cupul Magaña. 1986. Causas de erosión de playas de Tijuana, B.C. durante el periodo de 1975-1985. Revista de Ciencias Marinas 12(3): 82-94 pp. 34. 31
- Gorsline, D.S. y Stewart, R.A. 1962. Benthic Marine Exploration for Bahía de San Quintín, Baja California, 1960- 1961. Marine and Quaternary Geology. Pacific Nat. 3(8): 283-319.
- Griffiths C.L. y T.B. Robinson, 2003. Status and impacts of marine alien species in South Africa. In: Proceedings of the third International Conference on Marine Bioinvasions, La Jolla, California, USA [Third International Conference on Marine Bioinvasions, La Jolla, California, USA], 47.
- Griffiths C.L., P.A.R. Hockey, C. Van Erkom Schurink y P.J.L Roux, 1992. Marine invasive aliens on South African shores: implications for community structure and trophic functioning. S. Afr. J. Mar. Sci, 12:713-722
- Guevara, S. 2009. Potencialidades y limitaciones para el cultivo de moluscos bivalvos en Baja California. CESAIBC. 9 pp.
- Gutiérrez Galindo E. A. y Muñoz Barbosa A. (2003). Variabilidad geográfica de la concentración de Hg, Co, Fe y Ni en mejillones *Mytilus californianus* (Conrad, 1837) de la costa de Baja California. Ciencias Marinas. Vol. 29, 21-34 pp.
- Gutiérrez-Galindo, E.A., Flores-Muñoz, G., Pro-García, R., Villaescusa-Celaya, J.A. y González-Armenteros, J.A. 1991. Metales pesados en tejido y en biodepósitos del ostión *Crassostrea gigas* de la zona de cultivo de San Quintín, B.C., México. Investigaciones Marinas, CICIMAR, 6(1): 175-186.
- Hedgecock, D., Li, G., Banks M. A. y Kain, Z. 1999. Occurrence of the Kumamoto oyster *Crassostrea sikamea* in the Ariake Sea, Japan. Marine Biology 133: 65-68.
- Héral, M. y J. M. Deslous-Paoli. 1990. Oyster culture in European countries. In: Menzel, W. (Ed.). Estuarine ad Marine Bivalve Mollusc Culture. CRC Press, 153-190.
- Hickey, B. 1979. The California Current System: Hypothesis and facts. Prog. Oceanogr., 8: 191-279.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2001a. Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Provincias fisiográficas, Escala 1:1'000,000.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2001b. Síntesis de información geográfica de Baja California. 95 pp
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2011. Inventario Nacional de Fenómenos Geológicos Escala 1:250 000.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2014. Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1:250000 Serie II. (Continuo Nacional).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2014. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000 serie III.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2017. Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie VI. Conjunto Nacional.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2017. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación. Escala 1:250, 000: serie VI. México. 204 pp.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2021. Censo de Población y Vivienda (2020). Panorama sociodemográfico de México: Censo de Población y Vivienda 2020 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 101 páginas. [Consulta en línea en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197711.pdf .Fecha de consulta: marzo 2021].
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2021. México en cifras [Consulta en línea en: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/#tabMCcollapse-Indicadores> . Fecha de consulta: marzo 2021].
- Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora. 2015. Producción a nivel mundial. Consultado en línea en junio de 2020 en: <https://www.iaes.gob.mx/index.php?pag=>
- Islas Olivares, R. 1975a. Establecimiento de un laboratorio para la obtención de larvas de moluscos, en Ensenada, Baja California. Ciencias Marinas, Vol. 2, Núm. 1:43-46.
- Islas Olivares, R. 1975b. El ostión japonés (*Crassostrea gigas*) en Baja California. Ciencias Marinas, Vol. 2, Núm. 1:58-59.
- Juárez Aguilar, L., 1996. Estudio geoquímico, geocronológico y geológico del Campo Volcánico de San Quintín, Baja California, México, Tesis de Maestría en Ciencias, División de Ciencias de la Tierra, CICESE, 147 pp.
- Lara Lara, J. R., y Álvarez Borrego, S. 1975. Ciclo anual de clorofilas y producción orgánica primaria en Bahía San Quintín, B.C. Ciencias Marinas, 2(1), 77-97.
- Lara-Lara, J.R., Alvarez Borrego S.,1975. Ciclo anual de clorofila y producción orgánica primaria en Bahía San Quintín, Baja California. Ciencias Marinas, 2(1):77-97
- Lara-Lara, J.R., Alvarez-Borrego, S. y Small, L.F. (1980). Variability and tidal exchange of ecological properties in a coastal lagoon. J. Estuar. Coast. Mar. Sci., II: 613-637.
- Legg, M. R., O. V. Wong, and V. F. Suarez, 1991. Geologic Structure and Tectonics of the Inner Continental Borderland of Northern Baja California: In J. Paul Dauphin and Bernd R. T. Simoneit editors. The Gulf and Peninsular Province of the Californias. American Association of Petroleum Geologist, Memoir 47, p. 145-177.
- Legg, M.R., 1991. Sea beam evidence of recent tectonics activity in the California Continental Borderland. in: J.P. Dauphin and B.R.T. Simoneit, editors, The Gulf and Peninsular Province of the Californias, American Association of Petroleum Geologists, Memoir 47, p. 179-196.
- Licona-Chávez, A., Correa-Sandoval, F., de la Rosa-Vélez, J. y Camarena-Rosales, F. (2007). Análisis genético y morfométrico de *Chione californiensis* y *C. subimbricata* (Bivalvia: Veneridae) del Pacífico oriental mexicano y el Golfo de California. Ciencias Marinas. 33 (2).149-171pp.
- Lizárraga Arciniega, R. A. Chee Barragán, E. Gil Silva, T. Mendoza Ponce, A. Martínez Díaz de León. 2003. Effect of El Niño on the subaerial beach Playas de Rosarito, B.C., Mexico Geofísica Internacional, vol. 42, núm. 3, july-september, 2003, pp. 419-428, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- López V.G, L.R. Moreno y M.E. Marín Vargas. 2016. El sector de pesca y acuicultura en Baja California. Capítulo II. En: V.G. López, L.R. Moreno y M.E. Marín Vargas. Tópicos de pesca y acuicultura. Universidad Autónoma de Baja California. 53-86.
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S. y De Poorter, M. 2004. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database. Published by The Invasive

Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12pp.

- Lynn RJ, y Simpson J.J. 1987. The California Current system: the seasonal variability of its physical characteristics. *J. Geophys. Res.* 92: 12947–12966.
- Maderey-R, L. E. y Torres-Ruata, C. (1990), 'Hidrografía'. Extraído de Hidrografía e hidrometría, IV.6.1 (A). Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1: 4'000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Maeda-Martínez, A.N. 2008. Estado actual del cultivo de bivalvos en México. En: A. Lovatelli, A. Farías e I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO. pp. 91–100.
- Margalef, R. 1969. Comunidades planctónicas en lagunas litorales. Memorias del Simposio Internacional sobre Lagunas Costeras, U.N.A.M., U.N.E.S.C.O. México, D.F. pp. 545-562.
- Martínez L. 2007. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2006-2008 Bahía de San Quintín. Convención Ramsar. 28 pp.
- Martínez-Córdova, L.R. 1988. Bioecología de la almeja negra *Chione fluctifraga* (Sowerby, 1853). *Revista de Biología Tropical.* 36 (2A):213-219 pp.
- Martínez-Díaz-de-León A., C. Nava-Button y F.J. Ocampo-Torres. 1989. Estadística del Oleaje en la Bahía de Todos Santos, B.C., de septiembre de 1986 a agosto de 1987. *Ciencias Marinas*, 15(3):1-20.
- Martínez-Magaña, V.H. 1995. Distribución de metales pesados en sedimentos de Bahía San Quintín, Baja California, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Marinas-Instituto de Investigaciones Oceanológicas, U.A.B.C., Ensenada, B.C.: 60 pp.
- Martínez-Ríos L. (Comp.) 2017. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) versión 2006-2008. Coalición para la protección de Bahía de San Quintín: Pro Esteros, A. C., Terra Peninsular, A. C., The Nature Conservancy, Pronatura Noroeste, A. C. Disponible en: <http://terrapeninsular.org/wp-content/uploads/2017/04/Ficha-Informativa-de-los-Humedales-de-Ramsar-FIR-San-Quint%C3%ADn.pdf>.
- Martínez-Ríos, L. I., Peynador, C. y Gómez-León, D. E. (2012). Diagnóstico y restauración de los humedales RAMSAR de Baja California. Componente I: Conocimiento científico. Segunda edición. Secretaría de Protección al Ambiente. Gobierno del Estado de Baja California, Pro Esteros, A.C. 1130pp.
- Medema, G., Teunis, P., Blokker, M., Deere, D., Davison, A., Charles, P. & Loret, JF. 2006. EHC *Cryptosporidium* draft 2. En: WHO Guidelines of drinking water quality. Consultado en junio 2016 en: http://www.who.int/water_sanitation_health/gdwqrevision/cryptodraft2.pdf
- Melink, 1998
- Millán-Núñez, R., Álvarez-Borrego, S. y Nelson, D.M. (1982). Effects of physical phenomena on the distribution of nutrients and phytoplankton and productivity in a coastal lagoon. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 15: 317–335.
- Miller, B.W., S.C. Caplow, and P.W. Leslie. 2012. Feedbacks between conservation and social-ecological systems. *Conservation Biology.* 2012, April 26(2): 218–227.

- Monreal, M. y D. Salas de León, 1990. Modelo unidimensional de corrientes en Bahía San Quintín, B.C., Mexico. Geofísica internacional, Vol. 29, Num. 4, 249-257 pp.
- Navarro, E., L.W. Daesslé, V.F. Camacho-Ibar, M.C. Ortiz-Hernández, E.A. Gutiérrez-Galindo. 2006. Geochemistry of Fe, Ti and Al as an indicator of volcanoclastic sedimentation in San Quintín coastal lagoon, Baja California, Mexico. Revista de Ciencias Marinas. Vol 32 (21):205-217
- Nelson E.W. 1921. Lower California and its natural resources. National Academy of Sciences, Riverside, CA.
- Ocampo-Torres, F.J., 1980. Análisis de mareas y predicción de velocidad mediante un modelo unidimensional en Bahía San Quintín, B.C.. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas, U.A.B.C., Ensenada, B.C.: 61 pp.
- Odum, P. E. 1969. Ecología. Ed. Interamericana, S.A. Segunda edición. 412 pp.
- Olmos-Aguilera, T.A. 1992. Variación Temporal de las concentraciones de metales pesados en el ostión *Crassostrea gigas* cultivado en Bahía San Quintín, B.C., México. Tesis de Maestría, C.I.C.E.S.E., Ensenada, B.C.: 87 pp.
- Orozco-Borbón, M.V., Segovia-Zavala, J.A., Hinojosa, F.D. y Muñoz-Barbosa, A., 1994. Estudio bacteriológico de agua de mar para el cultivo de moluscos bivalvos en Baja California. Ciencias Marinas, 2 (2): p 183-198.
- Ortega, G. F., Mitre, S., L. M., R., Q. J., Aranda. G., J. J., M., Z., A., Á., S. A. y Nieto, S., A. F., 1992. Texto explicativo de la quinta edición de la carta Geológica de la República Mexicana: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología; y Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, Consejo de Recursos Minerales, mapa con texto explicativo, escala 1:2'000,000, p.12.
- Ortiz Arellano, M. A. y Salgado-Barragán, J. 2012. Capítulo III. Mollusca. En: Low Pfeng, A. M. & Peters Recagno, E. M. (Eds.). Invertebrados marinos exóticos en el Pacífico mexicano. Geomare, A. C., INE-SEMARNAT. México. En prensa.
- Peinado, M., Alcaraz F., Delgadillo J. y Aguado I. 1994. Fitogeografía de la península de Baja California, México. Anales del Jardín Botánico de Madrid. 51(2), 255-277.
- Pérez-Brunius P., López M., Parés-Sierra A. y Pineda J. 2007. Comparison of upwelling indices off Baja California derived from three different wind data sources. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 48: 204–214.
- Pérez, L. y J. Martí. 2002. La valoración de la fragilidad del paisaje. Revista Judicial. Corte Suprema de Justicia. No. 96. Costa Rica.
- Plascencia-Díaz, R.M. 1980. Análisis de la temperatura, salinidad y determinación de circulación por gradientes de densidad en Bahía San Quintín, B.C.. Tesis de Licenciatura. Unidad de Ciencias Marinas, U.A.B.C., Ensenada, B.C.: 80 pp.
- Presidencia de la República. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Diario Oficial de la Federación (12-07-2019). 63 pp.
- Pro Esteros.2012. Diagnóstico y Restauración de los Humedales Ramsar de Baja California. Forma de citar (Martínez-Ríos, L.I., C. Peynador, D.E. Gómez-León. 2012. Diagnóstico y restauración de los humedales Ramsar de Baja California. Componente I: Recopilación de información y análisis del conocimiento científico actual. Segunda edición. Secretaría de Protección al Ambiente. Gobierno del Estado de Baja California, Pro Esteros, A.C. 23 pp y dos anexos.)

- Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (POESQ). 2007. Gobierno de Baja California, Secretaría de Protección al Ambiente. Periódico Oficial de Baja California, Tomo CXIV, No. 25. Sección II. 182 pp.
- Ramos-Amézquita, H.R. 1987. Determinación del arte más rentable para el cultivo a nivel comercial del ostión japonés (*Crassostrea gigas*), en la Bahía de San Quintín. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, BC, México, 157 pp.
- Rebollar, C., Reyes, A. and Reichle, M., 1982. Estudio del enjambre de San Quintín, Baja California, México, ocurrido durante 1975. *Geofísica Internacional*, v. 21-4, p. 331-358.
- Riemann, H y Ezcurra, E. 2007. Endemic regions of the vascular flora of the peninsula of Baja California, México, *Journal of vegetation Science*, Estados Unidos, John Wiley & Sons, vol. XVIII, 327-336 p.
- Roden G.I. 1971. Aspects of the transition zone in the Northeastern Pacific. *J. Geophys. Res.* 76: 3462-3475.
- Rodríguez Rodríguez, I. 2011. La sustentabilidad del modelo productivista de desarrollo. Una revisión sobre la polémica de los límites del crecimiento. Memoria del Foro Bialberoamericano de Estudios del Desarrollo, 2011. Sede: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México, del 11 al 13 de abril de 2011: 1-24.
- Rodríguez, R., G. Rendón, I. Espejel. O. Jiménez. y M. Martínez. 2014. Análisis de proveniencia de las arenas del complejo de dunas parabólicas El Socorro, Baja California, México, mediante una caracterización mineralógica y granulométrica. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. Vol. 66. Num. 2. 355-363 pp.
- Rodríguez-Arana. 2016. Efecto de la temperatura y la densidad de cultivo en la supervivencia y crecimiento de juveniles de almeja arenera (*Chione cortezi*) en un sistema de recirculación acuícola. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California. 81 pp.
- Rodríguez-Santiago, M.A. and Rosales-Casián, J.A. 2008. Abundance and size composition of vermilion rockfish, *Sebastes miniatus* (Jordan and Gilbert 1880), from sport fishing catches of San Quintín, Ensenada, Baja California, México. *Bulletin of Southern California Academy of Science*, 107(1), 25-32.
- Rosales-Casián, J.A. y Gonzalez-Camacho, J.R. 2003. Abundance and importance of fish species from the Artisanal fishery on the Pacific Coast of Northern Baja California.
- Rosales-Casián, J.A. 1996. Ichthyofauna of Bahía de San Quintín, Baja California, México, and its adjacent coast. *Ciencias Marinas*. 22, 443-458.
- Rosales-Casián, J.A. 2004b. Composition, importance and movement of fishes from San Quintín Bay, Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 30, 119-132.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2012. ACUERDO mediante el cual se aprueba la actualización de la Carta Nacional Acuícola. *Diario Oficial de la Federación*. Miércoles 6 de junio de 2012.
- SAGARPA. 2018. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. *Diario Oficial de la Federación* (DOF 24-04-2018). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 71 pp.
- SAHOPE, Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas- Gobierno del Estado de Baja California. 1996. Esquema de Desarrollo Urbano de la Región de San Quintín. *Archivos Digitales*

- Sánchez-Ibarra, C., D. M. Bermúdez-García, J. E. Bezaury-Creel, C. Lasch-Thaler, N. Rodríguez-Dowdell, N. Cárdenas-Torres, S. Rojas-González de Castilla, A. Gondor (editores). 2013. Plan de acción para la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad terrestre y marina de la región Golfo de California y Pacífico Sudcaliforniano. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), The Nature Conservancy (TNC), Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C., 294 pp. México.
- Secretaría de Protección al Ambiente. 2007. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (POERSQ). Periódico Oficial del Estado de Baja California. Tomo CXIV, No. 25, sección II. 15 de junio del 2007. 210 pp.
- Secretaría General de Gobierno. 2003. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de San Quintín-Vicente Guerrero. Periódico Oficial del Estado de Baja California. 02 de mayo de 2003. 260 pp.
- Secretaría General de Gobierno. 2014. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC). Periódico Oficial del Estado de Baja California. 03 de julio de 2014. 434 pp.
- SEMARNAT. 2012. ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección). Diario Oficial de la Federación (DOF 7-09-2012). 29 pp.
- SEMARNAT. 2014. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de impacto ambiental. Diario Oficial de la Federación (DOF 31-10-2014). 29 pp.
- SEMARNAT. 2018a. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación (DOF 05-06-2018). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 135 pp.
- SEMARNAT. 2018b. Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación (DOF 19-06-2018). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 72 pp.
- SEMARNAT. 2018c. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación (DOF 19-01-2018). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 53 pp.
- SEMARNAT. 2018d. ACUERDO por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. (Continúa en la Tercera Sección). Diario Oficial de la Federación (DOF 09-08-2018).
- Silva-Cota, S. y Álvarez-Borrego, S. (1988). The "El Niño" effect on the phytoplankton of a north-western Baja California coastal lagoon. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 27: 109-115.
- Sladonja, B., N. Bettoso, A. Zentilin, F. Tamberlich, A. Acquavita. 2011. Manila Clam (*Tapes philippinarum*, Adams & Reeve, 1852) in the Lagoon of Marano and Grado (Northern Adriatic Sea, Italy): Socio-Economic and Environmental Pathway of a Shell Farm. In: Dr. Barbara Sladonja (Ed), *Aquaculture and the Environment - A Shared Destiny*. pp 51-78.
- Soto-Mardones L, Parés-Sierra A, García J, Durazo R, Hormazabal S. 2004. Analysis of the mesoscale structure in the IMECOCAL region (off Baja California) from hydrographic, ADCP and altimetry data. *Deep-Sea Res.* II 51: 785–798.
- Suarez, F. y C. I. Huerta López. 2003. Reporte Técnico Preliminar Revisión Bibliográfica de la Información Geológica y Sismológica del: Borde Continental del Norte de Baja California. 52 pp.

- Tapia Vázquez O. *et al.* 2013. Sistemas de cultivo para la producción de ostión en Baja California, México. www.cesaibc.org
- Tapia-Vázquez, O. M., González-Alcalá, H. M., Sáenz-Gaxiola, L. M. y García-Hirales, R. 2008. Manual de buenas prácticas en granjas ostrícolas de San Quintín, Baja California, México. Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California, A. C. (SAGARPA-CONAPESCA). Ensenada. 36 p.
- Tinoco-Orta, G.D. 1996. Calidad Sanitaria del Agua y Bacterias Reductoras de Sulfato en Sedimentos de Bahía Falsa, San Quintín. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas, U.A.B.C., Ensenada, B.C.: 56pp.
- Trabal, N. 2012. Composición de la microbiota asociada a *Crassostrea gigas*, *Crassostrea corteziensis* y *Crassostrea sikamea* y su variación según etapa de crecimiento y sitio de cultivo del ostión (Tesis doctoral). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., La Paz, Baja California Sur, México.
- Vanderplank, S. E. 2011. The Flora of Greater San Quintín, Baja California, Mexico (2005–2010), *Aliso: A Journal of Systematic and Evolutionary Botany*. Vol. 29 (2).65-103 pp. Disponible en: <http://scholarship.claremont.edu/aliso/vol29/iss2/2>
- Villarreal-Chávez, G. 1993. Impacto Ambiental del cultivo del ostión *Crassostrea gigas* en Bahía Falsa, Baja California, México. Tesis de Doctorado. Instituto Nacional Politécnico. México, D.F.: 60 pp
- Villarreal-Chávez, G., García-Domínguez, F., Correa, F. y Castro-Castro, N. (1999). Nota sobre la distribución geográfica de *Chione cortezi* (Carpenter, 1864) (Mollusca: Pelecypoda: Veneridae). *Ciencias Marinas*. 25 (1): 153-159 pp.
- Wong, V, Legg, M. y Suárez, F., 1987. Sismicidad y tectónica de la margen continental del sur de California (USA) y Baja California Norte (México). *Geofísica Internacional*, v. 26-3, p. 459-478.
- Wonham, M.J. 2004. Mini-review: distribution of the mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* (Bivalvia: Mytilidae) and hybrids in the northeast pacific. *Journal of Shellfish Research*, Vol. 23, No. 2, 535-543.
- Zarain Herzberg, M. y Villalobos Fernández, C. 2012. Manual de operación y manejo biológico del cultivo de ostión. Centro de Ciencias de Sinaloa, Culiacán, México.

Ligas consultadas.

http://www.anr.gob.mx/atlasestatales/BAJA%20CALIFORNIA_2014.pdf

<https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Normales8110/NORMAL02032.TXT>

<https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Normales8110/NORMAL02063.TXT>

<https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Normales8110/NORMAL02023.TXT>

<https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Normales8110/NORMAL02111.TXT>